

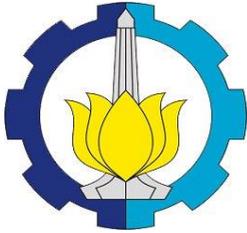
**TUGAS AKHIR - SS 145561**

**ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI  
KARTON KOTAK GELOMBANG TIPE RSC  
DI PT. X SIDOARJO**

Mauludia Annas Nanda Triwian  
NRP 1061150000020

**Pembimbing**  
Dra. Lucia Aridinanti, MT

Program Studi Diploma III  
Departemen Statistika Bisnis  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018



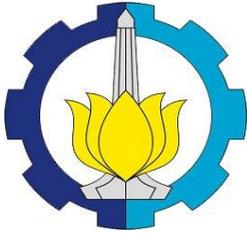
**TUGAS AKHIR - SS 145561**

**ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI  
KARTON KOTAK GELOMBANG TIPE RSC  
DI PT. X SIDOARJO**

Mauludia Annas Nanda Triwian  
NRP 1061150000020

**Pembimbing**  
Dra. Lucia Aridinanti, MT

**Program Studi Diploma III  
Departemen Statistika Bisnis  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018**



**FINAL PROJECT - SS 145561**

**CAPABILITY PROCESS ANALYSIS OF  
CORRUGATE CARTON BOX TYPE RSC  
IN PT. X SIDOARJO**

Mauludia Annas Nanda Triwian  
NRP 1061150000020

**Supervisor**  
Dra. Lucia Aridinanti, MT

**Study Programme of Diploma III  
Department of Bussiness Statistics  
Faculty of Vocations  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI  
KARTON KOTAK GELOMBANG TIPE RSC  
DI PT. X SIDOARJO**

**TUGAS AKHIR .**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Ahli Madya pada  
Departemen Statistika Bisnis  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**MAULUDIA ANNAS NANDA T  
NRP 1061150000020**

SURABAYA, 28 JUNI 2018

Menyetujui,  
Pembimbing Tugas Akhir

**Dra. Lucia Aridinanti, MT**  
**NIP. 19610131 198701 2 001**

Mengetahui,  
Kepala Departemen Statistika Bisnis  
Fakultas Vokasi ITS



**Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si**  
**NIP. 19740328 199802 1 001**

# **ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI KARTON KOTAK GELOMBANG TIPE RSC DI PT. X SIDOARJO**

**Nama** : Mauludia Annas Nanda T  
**NRP** : 10611500000020  
**Departemen** : Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS  
**Pembimbing** : Dra. Lucia Aridinanti, MT

## **Abstrak**

PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang packaging industries di Kabupaten Sidoarjo. Selama ini metode pengendalian kualitas di PT. X Sidoarjo dilakukan dengan cara memisahkan produk yang sesuai dan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Dalam rangka peningkatan kualitas produk perlu dilakukan analisis kapabilitas proses setiap periode, karena kapabilitas proses dapat menjadi tolok ukur dalam menentukan apakah suatu proses produksi telah kapabel atau belum. Dengan melakukan analisis kapabilitas proses jumlah cacat yang berdasarkan jenis ketidaksesuaian maka dapat di informasikan bahwa pada bulan Januari (fase 1) tidak kapabel walaupun indeks  $C_p$  yang dinyatakan dengan indeks  $P^{%}_{PK}$  yang lebih dari 1 yaitu sebesar 1,276 karena proses produksi belum terkendali secara statistik, penyebab tidak terkendalinya proses produksi pada fase 1 dikarenakan kesalahan hasil *printing* yang disebabkan oleh mesin yang bermasalah, pegawai yang kurang berhati-hati, dan tidak mengikuti prosedur yang telah ditentukan dalam pemakaian mesin. Sedangkan pada bulan Februari (fase 2) telah kapabel karena indeks  $C_p$  yang dinyatakan dengan indeks  $P^{%}_{PK}$  yang lebih dari 1 yaitu sebesar 1,42 dan proses produksi telah terkendali secara statistik.

**Kata kunci** : Indeks Kapabilitas Proses, Karton Kotak Gelombang, Peta Kendali c

# **CAPABILITY PROCESS ANALYSIS OF CORRUGATE CARTON BOX TYPE RSC IN PT. X SIDOARJO**

**Student Name : Mauludia Annas Nanda T**  
**NRP : 1061150000020**  
**Department : Business Statistics Faculty of Vocations ITS**  
**Supervisor : Dra. Lucia Aridinanti, MT**

## **Abstract**

*PT. X is one of manufacturing companies who working in the area of packaging industries in sidoarjo. During this control of quality method in PT. X sidoarjo be conducted by way of separate products and who does not fit the standard which have been determined. In order to increase the product quality needs to be done analysis capabilities the process of any period, Becausec capabilities process could be measure in determining whether a production process has capable or no capable. With an analysis capabilities the process of the number of a disability that based on the type of the it can be inform that at January (phase one) not kapabel where the index  $C_p$  can be repersentativ with index  $P\%_{PK}$  of more than 1 is as much as 1,276 but production process not statistically under control, cause not uncontrollable production process at phase one because error the results of printing caused by an engine which troubled, employees less careful, and have not kept a procedure determined in discharging the machine. While in February (phase 2) has kapabel where the index  $C_p$  can be repersentativ with index  $P\%_{PK}$  of more than 1 is as much as 1.42 and production process have uncontrollable statistically.*

**Keywords :** *C charts, Capability Process Index, Corrugate Caton Box*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat, karunia, serta taufik dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir yang disusun diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar ahli madya pada Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS dengan judul “**Analisis Kapabilitas Proses Produksi Karton Kotak Gelombang Tipe RSC di PT. X Sidoarjo**”. Penyusunan dan penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Dra. Lucia Aridinanti, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang selalu sabar dalam membimbing dan memberikan saran sehingga penulisan tugas akhir ini berjalan lancar.
2. Ibu Dra. Destri Susilaningrum, M.Si selaku dosen penguji sekaligus validator dan Ibu Noviyanti Santoso, S.Si., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan motivasi dan saran untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Wahyu Wibowo, S. Si, M.Si., selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS
4. Ibu Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si., selaku Kepala Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang telah memberikan ilmu dan saran yang membangun.
5. Ibu Ir. Mutiah Salamah, M.Kes selaku dosen wali yang selalu memberikan dukungan saat perwalian.
6. Seluruh dosen beserta seluruh karyawan Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang telah membantu kelancaran dan kemudahan dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan.
7. Bapak Lendy Dwi Aniko selaku Supervisor *Quality Control* dan juga pembimbing lapangan yang telah sabar meluangkan waktu dalam membimbing serta telah

mengijinkan penulis untuk melakukan penelitian di PT. X Sidoarjo

8. Bapak Dwi Nasukan (Alm) dan Ibu Anik Achadiyah, beserta keluarga yang telah memberikan iringan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, semangat, rasa pantang menyerah dan segalanya yang senantiasa selalu diberikan kepada penulis hingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan mudah dan lancar.
9. Senior-senior dari Jurusan D3 Statistika ITS yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah membantu ketika penulis membutuhkan pencerahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Betris, Diwa, Sabila, Tara, Nadhifa, Frizka, Nina, Siti, Kiki, dan Indy yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir.
11. Teman-teman HEROES 2015, teman seperjuangan terimakasih untuk semuanya selama 3 tahun ini atas kebersamaan serta telah bersedia bertukar pikiran untuk diskusi dan bantuan yang berarti bagi penulis selama proses penyusunan tugas akhir. Semoga sukses selalu.
12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan ini dapat mencapai kesempurnaan serta dapat dijadikan pertimbangan dalam pengerjaan laporan berikutnya.

Surabaya, 28 Juni 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>TITTLE PAGE</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup/Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Peta Kendali c.....	5
2.2 Uji Keacakan .....	6
2.3 Indeks Kapabilitas Proses.....	6
2.4 Diagram <i>Ishikawa</i> .....	7
2.5 Uji Pergeseran Proses .....	8
2.6 Produk PT. X.....	10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Variabel Penelitian .....	13
3.2 Teknik Pengambilan Sampel.....	14
3.3 Langkah Analisis .....	15
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Deskripsi Hasil Pengamatan Fase 1 dan Fase 2 .....	19
4.2 Analisis Kapabilitas Proses Fase 1 .....	19
4.3 Uji Pergeseran Proses Fase 1 dan Fase 2.....	23
4.4 Analisis Kapabilitas Proses Fase 2 .....	25
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	29

5.2	Saran.....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>31</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>33</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 3.1</b> Variabel Penelitian.....	14
<b>Tabel 3.2</b> Struktur Data.....	14
<b>Tabel 4.1</b> Deskripsi Jumlah Cacat Fase 1 dan 2 .....	19
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji Keacakan pada Fase 1 .....	22
<b>Tabel 4.3</b> Indeks Kapabilitas Proses pada Fase 1 .....	23
<b>Tabel 4.4</b> Uji <i>Varians</i> 2 Populasi antara Fase 1 dan 2 .....	24
<b>Tabel 4.5</b> Pergeseran Proses antara Fase 1 dan 2.....	24
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Uji Keacakan pada Fase 2 .....	26
<b>Tabel 4.7</b> Indeks Kapabilitas Proses pada Fase 2 .....	27

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Diagram <i>Ishikawa</i> .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Ilustrasi Produk Karton Kotak Gelombang .....	11
<b>Gambar 2.3</b> Karton Kotak Gelombang Tipe RSC .....	11
<b>Gambar 2.4</b> Karton Kotak Gelombang Tipe OSC .....	12
<b>Gambar 2.5</b> Karton Kotak Gelombang Tipe FSC.....	12
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir .....	16
<b>Gambar 4.1</b> Peta Kendali c Fase 1 .....	20
<b>Gambar 4.2</b> Diagram <i>Ishikawa</i> Fase 1 .....	21
<b>Gambar 4.3</b> Peta Kendali c Fase 1 (Iterasi) .....	22
<b>Gambar 4.4</b> Peta Kendali c Fase 2.....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Data Hasil Pemeriksaan Fase 1 .....	33
<b>Lampiran 2.</b> Data Hasil Pemeriksaan Fase 2 .....	35
<b>Lampiran 3.</b> Deskripsi Hasil Pengamatan.....	36
<b>Lampiran 4.</b> Perhitungan Uji Keacakan.....	37
<b>Lampiran 5.</b> Pergeseran Proses .....	38
<b>Lampiran 6A.</b> Perhitungan Indeks Kapabilitas Proses Fase 1 .....	39
<b>Lampiran 6B.</b> Perhitungan Indeks Kapabilitas Proses Fase 2 .....	41
<b>Lampiran 7.</b> Surat Kevalidan Data .....	43
<b>Lampiran 8.</b> Surat Keterangan Pengambilan Data.....	44

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemasan *carton box* atau kardus memegang peranan penting dalam hal pengangkutan, distribusi, penyimpanan dan penyusunan/penumpukan, karena salah satu fungsi kemasan yaitu sebagai syarat kelancaran penjualan barang-barang. Kemasan mampu melindungi isinya dari berbagai resiko dari luar, misalnya perlindungan dari udara panas/dingin, sinar/cahaya matahari, bau asing, benturan/tekanan mekanis. Untuk itu diperlukan kualitas yang baik untuk *carton box* atau kardus yang digunakan.

Kualitas dari produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan ditentukan berdasarkan ukuran-ukuran dan karakteristik tertentu. Suatu produk dikatakan berkualitas baik apabila dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan atau dapat diterima oleh pelanggan (Montgomery, 2013). Perkembangan dunia usaha saat ini mengalami peningkatan yang pesat. Peningkatan itu disebabkan karena kebutuhan dan keinginan konsumen yang semakin bervariasi. Adanya persaingan khususnya untuk perusahaan yang menawarkan produk sejenis, menuntut perusahaan untuk lebih kreatif dan inovatif dalam memproduksi produknya, dengan begitu perusahaan bisa bertahan di dalam persaingan yang semakin ketat.

PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang *packaging industries* yang berada di Kabupaten Sidoarjo. PT. X ini memfokuskan diri pada pembuatan *carton box*. Dalam melaksanakan proses produksinya, PT. X Sidoarjo mendasarkan atas pesanan dari konsumen. Beberapa perusahaan yang menggunakan produk yang dihasilkan oleh PT. X antara lain, PT. Tirta Sukses Perkasa (Air minum Club), PT. Mayora Indah (Permen Kopiko & Biskuit Roma Kelapa), PT. Avia Avian (Cat Avian), PT. Siantar TOP (Twistko), PT. Tirta Fresindo Jaya (Teh Pucuk Harum), PT. Prakarsa Alam Segar (Mie Sedap), PT. Mitra Alam Segar (Ale-Ale) dan lain-lain.

Karton Kotak Gelombang adalah alat kemasan berbentuk kotak (*carton box* atau kardus) yang terbuat dari lembaran kertas kraft liner dan kertas medium sebagai lapisan gelombangnya. Karton kotak gelombang merupakan kemasan distribusi yang paling umum digunakan saat ini. Kotak Karton Gelombang mempunyai berbagai keunggulan antara lain yaitu ringan, kuat, mudah dibawa, praktis, bisa dicetak dan ramah lingkungan. Karton kotak gelombang ini telah menjadi alat kemasan transport yang paling banyak digunakan mulai dari industri makanan ringan, mainan anak-anak, air mineral, mie instan hingga buah-buahan segar. Model atau tipe karton kotak gelombang yang memiliki banyak permintaan di PT. X ini adalah *box Regular Slotted Container* (RSC) karena model *box*-nya yang paling umum digunakan untuk berbagai macam *packaging* seperti mie instan, makanan ringan, air mineral dan lain-lain. Selain itu, model *box*-nya yang praktis dan mudah dalam penggunaannya jika dibandingkan model lainnya.

Pada penelitian ini, akan dilakukan pengendalian kualitas statistika produk karton kotak gelombang tipe RSC di PT. X Sidoarjo dimana sebelum di distribusikan kepada konsumen akan dilakukan pemeriksaan untuk melihat ada tidaknya produk yang tidak sesuai dengan standard yang telah ditentukan. Hasil pemeriksaan yang dilakukan terdapat beberapa produk karton kotak gelombang tipe RSC yang tidak sesuai dengan standard yang telah ditentukan sehingga akan menyebabkan kemasan yang akan dilakukan *packaging* tidak bisa terlindungi dengan baik dan dapat merugikan perusahaan. Metode yang dapat digunakan dalam melakukan pengendalian kualitas yaitu peta kendali yang merupakan suatu diagram untuk menggambarkan titik pengamatan dalam suatu periode tertentu, pola penyebaran dibatasi oleh Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB) (Montgomery, 2013). Peta kendali yang digunakan dalam penelitian terhadap produk karton kotak gelombang adalah peta kendali c. Peta kendali c digunakan untuk mengukur cacat terhadap spesifikasi-spesifikasi dari suatu item dengan ukuran contoh ( $n$ ) yang konstan (Montgomery, 2013).

Penelitian terdahulu dengan menggunakan peta kendali c pernah dilakukan oleh Presti (2017) yang meneliti tentang hasil proses inspeksi minyak goreng di gudang PT Salim Ivomas Pratama Tbk Surabaya memberikan hasil bahwa penelitian kualitas pada mesin 1, 2, dan 5 belum terkendali karena masih ada yang berada diluar batas kendali dan analisis kapabilitas menunjukkan bahwa mesin 1, 2, dan 5 dapat dikatakan belum kapabel dalam memproduksi produk terbukti dengan nilai  $P^%_{PK}$  mesin 1 sebesar 0,4867; mesin 2 sebesar 0,2967; dan mesin 5 sebesar 0,5333 yang masih kurang dari 1. Sedangkan penelitian tentang produk karton kotak gelombang pernah dilakukan oleh Haryanto (2009), diketahui bahwa hasil penelitian kualitas karton kotak gelombang di PT. TOP UNION WIDYA BOX yang belum terkendali karena masih banyak yang berada diluar batas kendali dan dari hasil diagram *ishikawa* dapat diketahui bahwa faktor penyebab terjadinya cacat terhadap karton kotak gelombang adalah faktor materials, karyawan, dan mesin.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Selama ini pengendalian kualitas di PT. X Sidoarjo dilakukan dengan cara memisahkan produk yang sesuai dan yang tidak sesuai standar yang telah ditentukan. Dalam rangka peningkatan kualitas produk perlu dilakukan analisis kapabilitas proses setiap periode tertentu agar pada periode selanjutnya dapat dilakukan peningkatan, kapabilitas proses bisa menjadi tolok ukur untuk menentukan apakah suatu proses produksi telah kapabel atau mampu memenuhi keinginan pelanggan sehingga permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana kapabilitas proses produk karton kotak gelombang tipe RSC PT. X Sidoarjo pada bulan Januari dan Februari tahun 2018.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kapabilitas produk dari karton kotak gelombang tipe RSC di PT. X Sidoarjo pada bulan Januari dan Februari tahun 2018.

#### **1.4 Ruang Lingkup / Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan kualitas produk karton kotak gelombang tipe RSC pada bulan Januari dan Februari tahun 2018 di PT. X Sidoarjo yang dilakukan oleh divisi *Quality Control*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian adalah dapat memberikan informasi kepada perusahaan sebagai bahan evaluasi peningkatan produk karton kotak gelombang sehingga meminimalisir ketidaksesuaian yang terjadi pada produk.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Kapabilitas proses adalah kemampuan suatu proses menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi (Bothe, 1997). Syarat suatu proses dikatakan kapabel adalah proses telah terkendali secara statistik dan nilai indeks kapabilitas proses lebih dari 1.

Peta kendali yang digunakan dalam penelitian terhadap produk karton kotak gelombang adalah peta kendali  $c$ , karena variabel yang diukur adalah jumlah cacat berdasarkan jenis ketidaksesuaian dan jumlah sampel yang diambil adalah sama (Montgomery, 2013). Berikut ini akan diuraikan prinsip peta kendali  $c$  dan indeks kapabilitas proses.

### 2.1 Peta Kendali $c$

Sebelum dilakukan analisis kapabilitas maka ada syarat yang harus dipenuhi yaitu peta kendali yang digunakan untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas kendali (terkendali). Peta kendali  $c$  digunakan untuk mengukur cacat terhadap spesifikasi-spesifikasi dari suatu item dengan ukuran contoh ( $n$ ) yang konstan. Batas kontrol atau batas kendali untuk peta kendali  $c$  adalah seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.1 sampai 2.3

$$BKA = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \quad (2.1)$$

$$GT = \bar{c} \quad (2.2)$$

$$BKB = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \quad (2.3)$$

Nilai  $\bar{c}$  adalah perhitungan banyaknya produk cacat dari masing-masing subgroup dengan perhitungan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.4

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^m c}{m} \quad (2.4)$$

Keterangan:

$c$  : Jumlah ketidaksesuaian tiap subgrup

$m$  : Jumlah subgrup

BKA : Batas Kendali Atas

GT : Garis Tengah

BKB : Batas Kendali Bawah

(Montgomery, 2013).

## 2.2 Uji Keacakan

Uji keacakan (*Run Test*) merupakan analisis data statistik yang mensyaratkan data sampel bersifat random/ acak. Bila data sample tidak random maka tidak dapat mengambil suatu kesimpulan secara akurat pada populasi (Daniel, 1989). Hipotesis dari uji keacakan dan statistik uji yang dapat dilihat seperti pada Persamaan 2.5 sebagai berikut.

Hipotesis :

$H_0$  : Data pengamatan telah diambil secara acak dari suatu populasi

$H_1$  : Data pengamatan yang diambil dari populasi tidak acak

Statistik Uji:

$$Z = \frac{r - \left\{ \frac{(2n_1n_2)}{(n_1 + n_2)} + 1 \right\}}{\sqrt{\frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)}}} \quad (2.5)$$

Dimana :

$r$  = banyaknya runtun data yang terjadi

$n_1$  = banyaknya data yang tidak cacat

$n_2$  = banyaknya data yang cacat

Daerah Kritis:

Jika ditetapkan taraf signifikan sebesar  $\alpha$ , maka  $H_0$  di tolak, jika nilai  $|Z| > Z_{1-\alpha/2}$ , yang berarti bahwa data pengamatan yang diambil dari populasi tidak acak.

## 2.3 Indeks Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses adalah kemampuan suatu proses menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi. Pengukuran kapabilitas proses dilakukan setelah proses terkendali secara statistik. Beberapa pengukuran kapabilitas untuk data atribut yaitu

menggunakan  $P\%_{PK}$  adalah indeks *performance* kapabilitas yang digunakan untuk mengukur seberapa baik suatu proses ini memenuhi kebutuhan pelanggan dalam bentuk persentase ketidaktepatan. Untuk menghitung indeks kapabilitas dapat ditunjukkan pada Persamaan 2.6

$$P\%_{PK} = \frac{Z(p')}{3} \quad (2.6)$$

Nilai  $p'$  adalah proporsi produk yang tidak sesuai dalam setiap subgroup dengan perhitungan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.7

$$p' = 1 - e^{-\bar{c}} \quad (2.7)$$

Semakin kecil nilai  $P\%_{PK}$  merepresentasikan kondisi yang buruk untuk kapabilitas proses pada data atribut tersebut. Adapun ketentuan dari nilai  $P\%_{PK}$  adalah sebagai berikut.

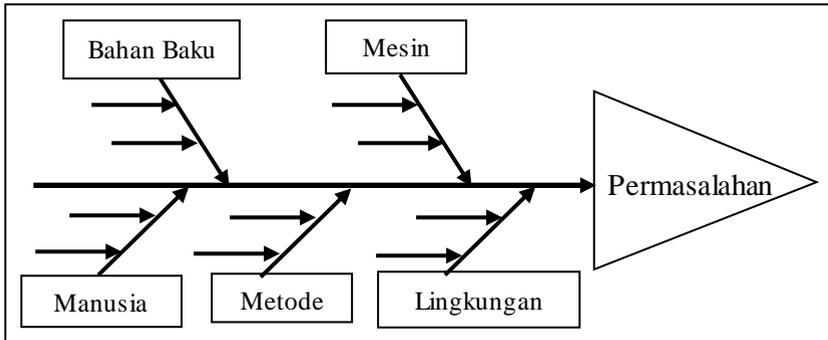
1. Jika nilai  $P\%_{PK} < 1$ , artinya batas spesifikasi perusahaan lebih kecil dari sebaran data pengamatan. Proses ini dikatakan kurang baik, karena banyak produk yang kualitasnya berada dalam luar batas spesifikasi.
2. Jika nilai  $P\%_{PK} = 1$ , artinya batas spesifikasi perusahaan sama dengan sebaran data pengamatan. Proses ini dikatakan baik, tetapi masih perlu ditingkatkan lagi kualitasnya.
3. Jika nilai  $P\%_{PK} > 1$ , artinya batas spesifikasi perusahaan lebih besar dari sebaran data pengamatan. Proses ini dikatakan sudah baik, tetapi perbaikan proses secara terus menerus harus dilakukan.

(Bothe, 1997).

## 2.4 Diagram *Ishikawa*

Diagram *Ishikawa* (disebut juga diagram tulang ikan, atau *cause-and-effect matrix*) adalah diagram yang menunjukkan penyebab-penyebab dari sebuah even yang spesifik. Diagram ini pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa (1968). Pemakaian diagram *Ishikawa* yang paling umum adalah untuk mencegah *defect* atau ketidaksesuaian serta mengembangkan

kualitas produk. Diagram *Ishikawa* dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang signifikan memberi efek terhadap sebuah even atau penyebab. Penyebab dapat diklasifikasikan dalam beberapa penyebab utama yaitu metode kerja, bahan baku, pengukuran manusia, mesin, dan lingkungan (Heizer & Render, 2009). Diagram *Ishikawa* dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Diagram *Ishikawa*

## 2.5 Uji Pergeseran Proses

Pergeseran proses digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan kualitas antara satu produksi dengan produksi lainnya. Analisis yang digunakan dalam melihat pergeseran proses adalah uji *mean* dua populasi. Uji *mean* dua populasi digunakan untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan (kesamaan) rata-rata antara dua populasi dimana dua populasi tersebut yang saling bebas (Montgomery, 2013). Hipotesis dan statistik uji yang dapat dilihat seperti pada Persamaan 2.8 sampai 2.10 sebagai berikut.

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Statistik Uji:

- Jika  $\sigma_1 = \sigma_2$  tetapi, tidak diketahui

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (2.8)$$

$$s_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (2.9)$$

- Jika  $\sigma_1 \neq \sigma_2$  tetapi, tidak diketahui

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (2.10)$$

Daerah Kritis:

Jika ditetapkan taraf signifikan sebesar  $\alpha$ , maka  $H_0$  di tolak, jika nilai  $|t| > t_{\alpha/2}$ , yang berarti bahwa ada perbedaan antara populasi 1 dan populasi 2.

Untuk mengetahui statistik uji yang akan digunakan pada uji *mean* dua populasi, maka perlu dilakukan uji *varians* 2 populasi terlebih dahulu dengan maksud melihat apakah varians antara populasi 1 dan populasi 2 sama atau berbeda (Montgomery, 2013). Hipotesis uji *varians* dua populasi dan statistik ujinya yang dapat dilihat seperti pada Persamaan 2.11 sampai 2.12 sebagai berikut.

Hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Statistik Uji:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (2.11)$$

Dimana,

$$S_i^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (2.12)$$

Daerah Kritis:

Jika ditetapkan taraf signifikan sebesar  $\alpha$ , maka  $H_0$  di tolak, jika nilai  $F > F_{1-\alpha/2, n_1-1, n_2-1}$ , yang berarti bahwa varians populasi 1 dan populasi 2 berbeda.

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = Rata-rata sampel populasi 1

$\bar{x}_2$  = Rata-rata sampel populasi 2

$S_1^2$  = Varians sampel populasi 1

$S_2^2$  = Varians sampel populasi 2

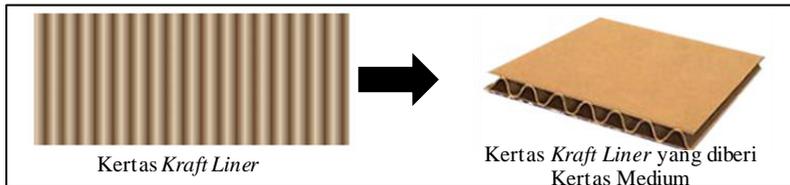
$n_1$  = Banyaknya sampel populasi 1

$n_2$  = Banyaknya sampel populasi 2

## 2.6 Produk PT. X

PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang *packaging industries* yang berada di Kabupaten Sidoarjo. PT. X ini memfokuskan diri pada pembuatan *carton box*. Produk dari PT. X ini adalah karton Kotak Gelombang adalah alat kemasan berbentuk kotak (*carton box* atau kardus) yang terbuat dari lembaran kertas kraft liner dan kertas medium sebagai lapisan gelombangnya. Karton kotak gelombang merupakan kemasan distribusi yang paling umum digunakan saat ini. Kotak Karton Gelombang mempunyai berbagai keunggulan antara lain yaitu ringan, kuat, mudah dibawa, praktis, bisa dicetak dan ramah lingkungan. Karton kotak gelombang ini telah menjadi alat kemasan transport yang paling banyak digunakan mulai dari industri makanan ringan, mainan anak-anak, air mineral, mie instan hingga buah-buahan segar. Karton Kotak gelombang ini terbuat dari kertas *kraft liner* sebagai lapisan gelombang yang berguna untuk menahan guncangan dari getaran serta memberikan tumpuan yang kuat, sedangkan pada bagian top

liner dan bottom liner-nya digunakan kertas medium yang berguna untuk memberika perlindungan yang efektif dan permukaan yang halus untuk kualitas cetak yang baik. Ilustrasi karton kotak gelombang dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2.2** Ilustrasi Karton Kotak Gelombang

Beberapa model atau tipe dari karton kotak gelombang yang diproduksi PT. X adalah sebagai berikut.

1. *Regular Slotted Container (RSC)*

*Regular Slotted Container (RSC)* adalah tipe box yang paling umum dan paling banyak memiliki permintaan. Biasanya tipe ini digunakan untuk berbagai keperluan seperti mie instan, makanan ringan, air mineral, dan lain lain. Selain tipe boxnya yang praktis dan mudah dalam penggunaan dan distribusinya tipe ini juga harganya lebih murah dibanding model lainnya. Bentuk dari tipe RSC dapat dilihat pada Gambar 2.3



**Gambar 2.3** Karton Kotak Gelombang Tipe RSC

2. *Overflap Slotted Container (OSC)*

*Overflap Slotted Container (OSC)* adalah tipe *box* yang sepiantas hampir sama dengan tipe RSC, perbedaannya terletak pada tutup atau flapnya. Jika model RSC ketika karton box ditutup flapnya bertemu tepat ditengah-tengah sedangkan tipe OSC ini flapnya sedikit over (tumpuk) beberapa centimeter. Tipe ini jarang digunakan karena dari sisi keunggulan hampir sama dengan RSC tapi harganya lebih mahal karena luas bahan yang

dibutuhkan lebih besar. Bentuk dari tipe RSC dapat dilihat pada Gambar 2.4



**Gambar 2.4** Karton Kotak Gelombang Tipe OSC

3. *Fullflap Slotted Container* (FSC)

*Fullflap Slotted Container* (FSC) sekilas juga nampak mirip dengan tipe RSC, bedanya pada saat ditutup flap lebar menyentuh sampai dinding di depannya (tidak bertemu ditengah-tengah seperti tipe RSC). Dengan demikian maka boc menjadi lebih kuat karena alas dan tutupnya rangkap. Tipe box FSC lebih cocok digunakan untuk box yang ukuran lebarnya kecil, sehingga luas bahan tidak terlalu besar, sedangkan jika diterapkan pada box yang mempunyai ukuran bidang lebar cukup besar tidak akan efisien. Bentuk dari tipe RSC dapat dilihat pada Gambar 2.5



**Gambar 2.5** Karton Kotak Gelombang Tipe OSC

Beberapa perusahaan yang menggunakan produk yang dihasilkan oleh PT. X antara lain, PT. Tirta Sukses Perkasa (Air minum Club), PT. Mayora Indah (Permen Kopiko & Biskuit Roma Kelapa), PT. Avia Avian (Cat Avian), PT. Siantar TOP (Twistko), PT. Tirta Fresindo Jaya (Teh Pucuk Harum), PT. Prakarsa Alam Segar (Mie Sedap), PT. Mitra Alam Segar (Ale-Ale) dan lain-lain

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Variabel Penelitian

Variabel kualitas yang diukur adalah jumlah ketidaksesuaian produk karton kotak gelombang dengan standard yang telah ditetapkan. Jenis ketidaksesuaian meliputi 5 kategori, yaitu:

1.  $K_1$  : Produk karton kotak gelombang yang memiliki bentuk tidak simetris (tidak sesuai dengan bentuk model *box*) dengan kriteria jika ada satu unit produk yang memiliki bentuk tidak simetris atau tidak sesuai dengan model *box*-nya, maka produk akan dikatakan cacat.
2.  $K_2$  : Jumlah produk karton kotak gelombang dengan kondisi *crack*/sobek/lipatan pecah dengan kriteria jika ada satu unit produk dengan kondisi sobek atau lipatan pecah, maka produk akan dikatakan cacat.
3.  $K_3$  : Produk karton kotak gelombang yang sambungan tidak sesuai dengan kriteria jika ada lebih dari 3 unit produk yang memiliki sambungan tidak sesuai lebih dari 8 mm, maka produk akan dikatakan cacat.
4.  $K_4$  : produk karton kotak gelombang yang memiliki kesalahan pada hasil *printing* dengan kriteria jika ada lebih dari 5 unit produk yang memiliki kesalahan hasil *printing* seperti tulisan tidak terbaca/salah, gambar bergeser,dll, maka produk akan dikatakan cacat.
5.  $K_5$  : Produk karton kotak gelombang yang memiliki potongan kasar dengan kriteria jika ada lebih dari 5 unit produk yang memiliki potongan kasar lebih dari 2,5 cm, maka produk akan dikatakan cacat.

Variabel penelitian dalam pemeriksaan proses produksi karton kotak gelombang dapat dilihat yang ditunjukkan pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1** Variabel Penelitian

No	Kode	Jenis Ketidaksesuaian	Metode	Skala
1	K <sub>1</sub>	Bentuk yang Tidak Simetris	Visual	Rasio
2	K <sub>2</sub>	Sobek/ Lipatan Pecah	Visual	Rasio
3	K <sub>3</sub>	Sambungan Tidak Sesuai	Visual dan Pengukuran	Rasio
4	K <sub>4</sub>	Kesalahan pada Hasil <i>Printing</i>	Visual	Rasio
5	K <sub>5</sub>	Potongan Kasar	Visual dan Pengukuran	Rasio

### 3.2 Teknik Pengambilan Sampel

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari hasil pemeriksaan proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC yang diambil di divisi *Quality Control* PT. X Sidoarjo, dimana surat pengambilan data dan bukti kevalidan terdapat pada Lampiran 7 dan 8. Data yang diambil ada 2 fase data yang digunakan. Data fase 1 yang digunakan adalah data pada periode bulan Januari tahun 2018 dan untuk data fase 2 yang digunakan adalah data pada periode bulan Februari tahun 2018. Subgrup yang digunakan adalah *batch* karena terdapat produksi di setiap *batch* dari konsumen yang berbeda. Banyaknya sampel yang diambil untuk pemeriksaan jenis ketidaksesuaian proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC di PT. X Sidoarjo adalah sebanyak 100 unit dimana pemeriksaan ini dilakukan di setiap *batch*. Struktur data kualitas dari proses produksi karton kotak gelombang seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2

**Tabel 3.2** Struktur Data

Subgrup	n <sub>i</sub>	Jenis Ketidaksesuaian					Total (C <sub>i</sub> )
		K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	
1	n <sub>1</sub>	X <sub>1,1</sub>	X <sub>1,2</sub>	X <sub>1,3</sub>	X <sub>1,4</sub>	X <sub>1,5</sub>	C <sub>1</sub>
2	n <sub>2</sub>	X <sub>2,1</sub>	X <sub>2,2</sub>	X <sub>2,3</sub>	X <sub>2,4</sub>	X <sub>2,5</sub>	C <sub>2</sub>
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
k	n <sub>k</sub>	X <sub>k,1</sub>	X <sub>k,2</sub>	X <sub>k,3</sub>	X <sub>k,4</sub>	X <sub>k,5</sub>	C <sub>k</sub>

Keterangan:

- Subgrup : *Batch* ke 1,2,...,k  
 $n_i$  : Jumlah pengamatan tiap *batch* ke 1,2,...,k  
 $K_1 - K_5$  : Jenis ketidaksesuaian produksi dari proses produksi karton kotak gelombang  
 $X_i$  : Banyaknya unit ketidaksesuaian produksi dari setiap jenis ketidaksesuaian karton kotak gelombang  
 $C_i$  : Jumlah jenis ketidaksesuaian produksi dari proses produksi karton kotak gelombang

### 3.3 Langkah Analisis

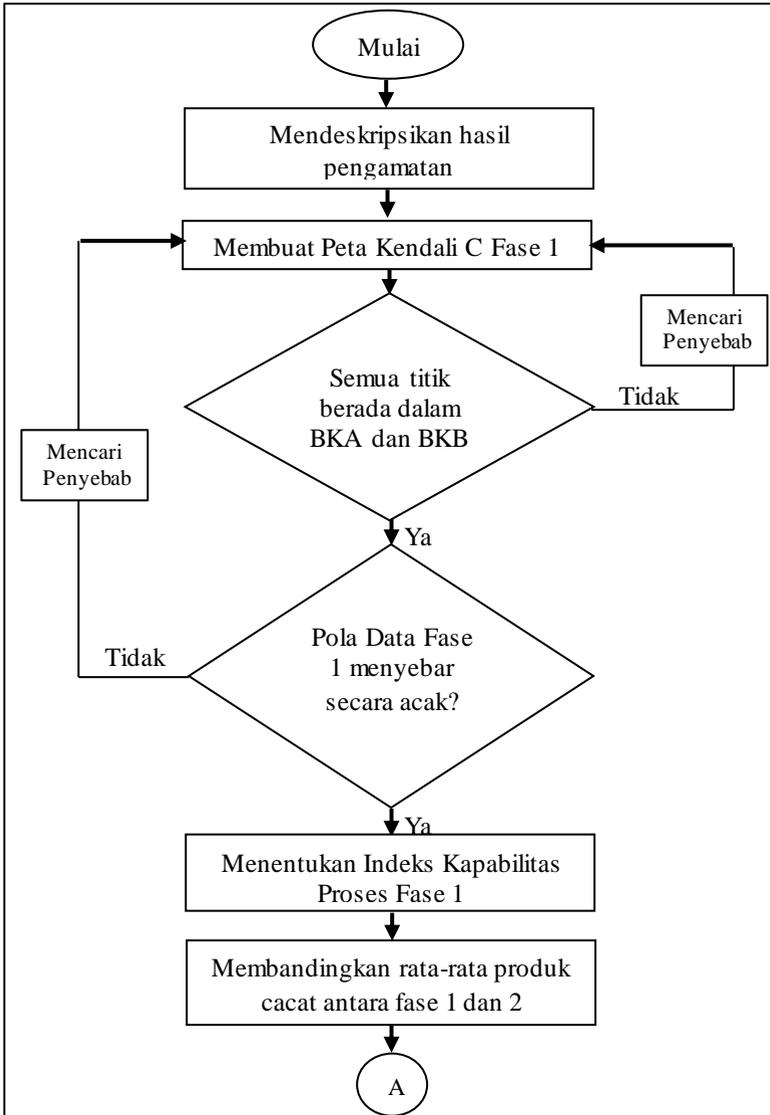
Langkah analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1 Setelah data terkumpul, mendeskripsikan hasil pengamatan pada pemeriksaan kualitas jenis ketidaksesuaian dari proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC fase 1 dan fase 2.
- 2 Menganalisis hasil pemeriksaan kualitas jenis ketidaksesuaian dari proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC menggunakan peta kendali *c* pada fase 1, jika ada pengamatan yang berada di luar batas kendali maka akan dilakukan pengendalian, dan melakukan uji keacakan, serta menganalisis penyebab jenis ketidaksesuaian dari proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC menggunakan diagram *Ishikawa*.
- 3 Menentukan indeks kapabilitas proses pada fase 1.
- 4 Melakukan pengujian pergeseran proses pada fase 1 dan fase 2 dengan uji *mean 2* populasi.
- 5 Menganalisis hasil pemeriksaan kualitas jenis ketidaksesuaian dari proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC menggunakan peta kendali *c* pada fase 2, jika ada pengamatan yang berada di luar batas kendali maka akan dilakukan pengendalian, dan melakukan uji keacakan serta menganalisis penyebab jenis ketidaksesuaian dari proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC menggunakan diagram *Ishikawa*.

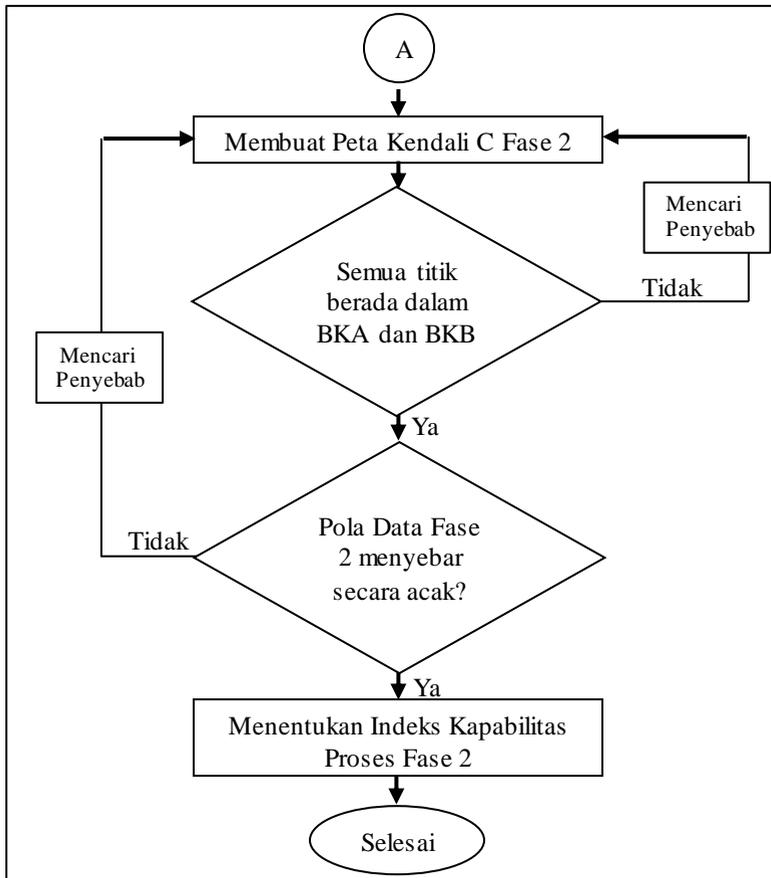
6 Menentukan indeks kapabilitas proses pada fase 2.

7 Mengambil kesimpulan dan saran.

Ringkasan langkah analisis dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



**Gambar 3.1** Diagram Alir



**Gambar 3.1** (Lanjutan)

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang analisis jumlah produk cacat yang dihasilkan pada proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC di PT. X Sidoarjo. Analisis dilakukan pada fase I adalah bulan Januari 2018 dan fase II adalah bulan Februari 2018

### 4.1 Deskripsi Hasil Pengamatan Fase 1 dan Fase 2

Hasil pengamatan fase 1 dan fase 2 dapat dideskripsikan karakteristik datanya. Berikut adalah karakteristik data Hasil pengamatan fase 1 dan fase 2 dengan menggunakan data pada Lampiran 1 dan 2 serta diperoleh *output software* pada Lampiran 3 yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Deskripsi Jumlah Cacat Fase 1 dan 2

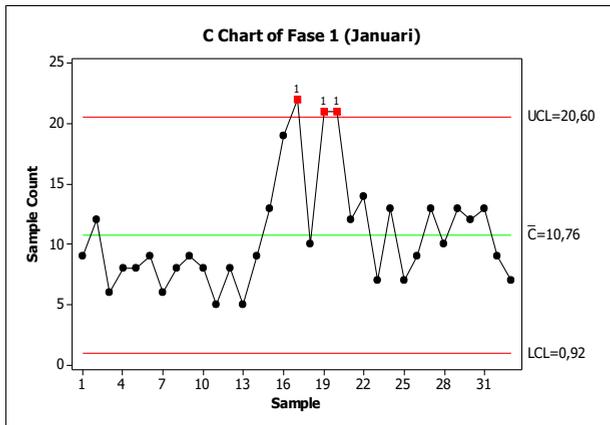
Fase	Rata-Rata jumlah cacat (unit)	Maksimum (unit)	Minimum (unit)
Fase 1 (Januari)	10,758	22	5
Fase 2 (Februari)	12,120	20	5

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata unit jumlah produk cacat yang dihasilkan pada proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC di PT. X Sidoarjo pada fase 1 (Januari) adalah sebesar 10,758 unit dimana jumlah cacat yang paling banyak adalah sebesar 22 unit yang terjadi pada *batch* ke 17 sedangkan pada fase 2 (Februari) rata-rata unit jumlah produk cacat yang dihasilkan adalah 12,120 unit dimana jumlah cacat yang paling banyak adalah sebesar 20 unit yang terjadi pada *batch* ke 21.

### 4.2 Analisis Kapabilitas Proses Fase 1

Analisis kapabilitas proses digunakan untuk mengukur kemampuan suatu proses produksi dalam menghasilkan produk. Suatu proses dikatakan kapabel apabila proses telah terkendali secara statistik dan plot data memiliki pola yang acak. Pada analisis yang pertama adalah menganalisis proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 1 menggunakan peta c

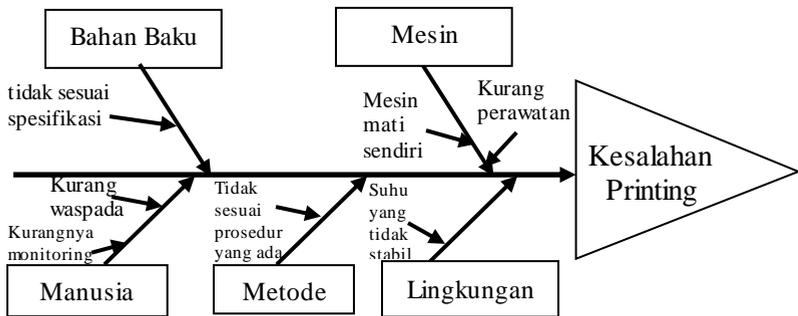
dengan menggunakan data di Lampiran 1 yang dapat dilihat pada Gambar 4.1



**Gambar 4.1** Peta Kendali c Fase 1

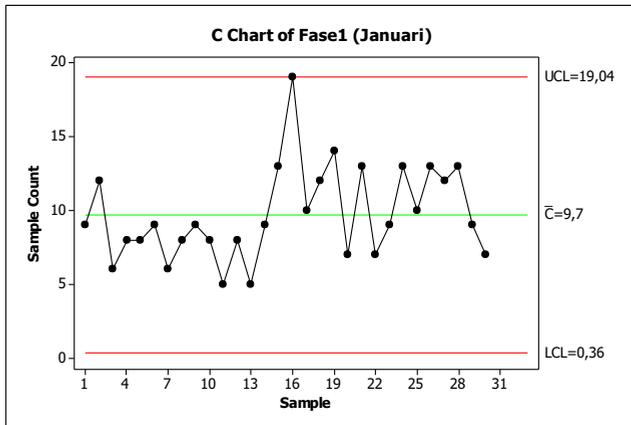
Gambar 4.1 menunjukkan bahwa peta kendali c dari proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 1 terdapat pengamatan yang keluar dari batas kendali atas sebesar 20,6 dan batas kendali bawah sebesar 0,92 yaitu pada pengamatan ke 17, 19, dan 20. Untuk mengetahui penyebab pengamatan yang keluar dari batas kendali atas dan batas kendali bawah dengan menggunakan diagram *ishikawa*. Diagram *ishikawa* atau diagram sebab akibat digunakan untuk menelusuri akar dari permasalahan utama dengan melihat faktor-faktor yang mempengaruhi permasalahan tersebut. Penyebab produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 1 ditunjukkan pada Gambar 4.2 yang menunjukkan bahwa kesalahan pada *printing* merupakan jenis ketidaksesuaian yang memiliki jumlah cacat paling banyak diantara jenis ketidaksesuaian lainnya. Kesalahan pada *printing* ini disebabkan karena faktor manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan. Pegawai yang kurang dalam monitoring mesin yang sedang berjalan dan pegawai yang kurang waspada atau berhati-hati merupakan penyebab pada faktor manusia. Pada faktor material, bahan kardus yang tidak sesuai spesifikasi seperti bahan karton yang memiliki pori-pori besar. Akar penyebab dari metode yaitu tidak mengikuti prosedur yang telah ditentukan

dalam pemakaian mesin. Faktor mesin diketahui bahwa kondisi mesin yang sedang bermasalah yaitu mesin mati ketika tengah beroperasi dan masih kurangnya perawatan pada mesin. Serta pada faktor lingkungan diidentifikasi bahwa suhu ruangan yang tidak stabil merupakan penyebab dari kesalahan pada *printing* karena saat tinta piring yang disimpan ditempat yang memiliki suhu tidak stabil akan membuat tinta menjadi berubah warna atau tekstur. Jika tidak dilakukan perbaikan berdasarkan penyebab atau akar permasalahan yang telah diketahui, hal ini dapat menyebabkan produk tidak sesuai sehingga mengurangi kepuasan konsumen.



**Gambar 4.2** Diagram *Ishikawa* Fase 1

Penyebab pengamatan yang keluar dari batas kendali telah diketahui, maka akan dibuat peta kendali *c* yang baru dengan menghilangkan pengamatan yang keluar dari batas kendali atas dan batas kendali bawah yaitu pengamatan ke 17, 19, dan 20 dengan hasil yang ditampilkan pada Gambar 4.3 yang menunjukkan bahwa peta kendali *c* dari proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 1 dari hasil pemeriksaan ketidaksesuaian tidak ada pengamatan yang keluar dari batas kendali atas sebesar 19,04 dan batas kendali bawah sebesar 0,36. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan ketidaksesuaian pada proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 1 sudah terkendali secara statistik.



**Gambar 4.3** Peta Kendali c Fase 1 (Iterasi)

Setelah menganalisis menggunakan peta kendali c, maka akan dilanjutkan dengan menguji keacakan data untuk mengetahui apakah data proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 1 dari hasil pemeriksaan ketidaksesuaian apakah pola data sudah menyebar secara acak atau belum. Berikut adalah pengujian keacakan data.

Hipotesis:

$H_0$  : Jumlah produk cacat pada karton kotak gelombang tipe RSC telah menyebar secara acak.

$H_1$  : Jumlah produk cacat pada karton kotak gelombang tipe RSC tidak menyebar secara acak.

Daerah Penolakan:

Jika ditetapkan taraf signifikan sebesar  $\alpha=0,05$ , maka  $H_0$  di tolak, jika nilai  $|Z| > Z_{1-\alpha/2}$ , yang berarti bahwa data pengamatan yang diambil dari populasi tidak acak.

Statistik uji keacakan dapat dilihat pada tabel 4.3 yang dihitung melalui Persamaan 2.5 diperoleh perhitungan pada Lampiran 4.

**Tabel 4.2** Hasil Uji Keacakan pada Fase 1

$ Z $	$Z_{tabel}$	Keputusan
0,237	1,96	Gagal tolak $H_0$

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil pengujian keacakan pada fase 1 diperoleh nilai  $Z_{hitung}$  sebesar 0,237 dimana nilai  $Z_{hitung}$  lebih kecil dari nilai  $Z_{tabel}$  sebesar 1,96 sehingga didapatkan

keputusan gagal tolak  $H_0$  yang berarti jumlah produk cacat dalam proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 1 telah menyebar secara acak.

Setelah peta kendali telah terkendali secara statistik dan pola data pengamatan acak, penentuan indeks kapabilitas proses dapat dilakukan. Berikut adalah indeks kapabilitas proses pada fase 1 yang dilakukan perhitungan kapabilitas proses menggunakan Persamaan 2.6 diperoleh perhitungan pada Lampiran 6A dan dirangkum pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Indeks Kapabilitas Proses pada Fase 1

$P\%_{PK}$	Keputusan
1,276	Kapabel

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil perhitungan indeks kapabilitas proses pada fase 1 diperoleh nilai  $P\%_{PK}$  sebesar 1,276 dimana nilai  $P\%_{PK}$  lebih dari 1 sehingga hasil pemeriksaan ketidaksesuaian cacat dalam proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 1 telah kapabel. Hal ini menunjukkan kemampuan yang dilakukan di bagian produksi karton kotak gelombang tipe RSC ini sudah mencapai nilai target kualitas.

#### 4.3 Uji pergeseran Proses Fase 1 dan Fase 2

Pergeseran proses ini dilakukan untuk melihat apakah terjadi perbedaan hasil kualitas proses pengemasan antara jumlah produk cacat dalam proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC antara fase 1 (Januari) dan fase 2 (Februari). Jika pada pengujian pergeseran proses ini mendapatkan hasil ada pergeseran proses antara fase 1 dan fase 2 maka kualitas produksi pada fase 1 dan fase 2 sama, begitupun dengan sebaliknya. Pengujian ini menggunakan uji 2 *mean* populasi. Sebelum menggunakan uji *mean* dua populasi perlu dilakukan uji *varians* 2 populasi terlebih dahulu.

Hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Daerah Penolakan:

Jika ditetapkan taraf signifikan sebesar  $\alpha$ , maka  $H_0$  di tolak, jika nilai  $F > F_{1-\alpha/2, n_1-1, n_2-1}$ , yang berarti bahwa varians populasi 1 dan populasi 2 berbeda.

Statistik uji *varians* 2 populasi dapat dilihat pada Tabel 4.4 yang dihitung melalui Persamaan 2.11 diperoleh *output software* pada Lampiran 5.

**Tabel 4.4** Uji *varians* 2 populasi antara Fase 1 dan 2

$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	<i>Pvalue</i>	Keputusan
0,59	1,94	0,177	Gagal tolak $H_0$

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil uji *varians* 2 popuasi antara fase 1 dan 2 diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 0,59 dimana nilai  $F_{hitung}$  lebih kecil dari nilai  $F_{tabel}$  sebesar 1,94 dan nilai *Pvalue* sebesar 0,177 lebih besar dari nilai  $\alpha$  sebesar 0,05 sehingga didapatkan keputusan gagal tolak  $H_0$  yang berarti *varians* antara jumlah produk cacat dalam proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC antara fase 1 dan fase 2 sama. Sehingga pada uji *mean* 2 populasi dapat dianalisis sebagai berikut.

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Daerah Penolakkan:

Jika ditetapkan taraf signifikan sebesar  $\alpha=0,05$ , maka  $H_0$  di tolak, jika nilai  $|t| > t_{\alpha/2}$ , yang berarti bahwa ada pergeseran proses antara fase 1 dan fase 2.

Statistik uji *mean* 2 populasi dapat dilihat pada Tabel 4.5 yang dihitung melalui Persamaan 2.8 diperoleh *output software* pada Lampiran 5.

**Tabel 4.5** Pergeseran Proses antara Fase 1 dan 2

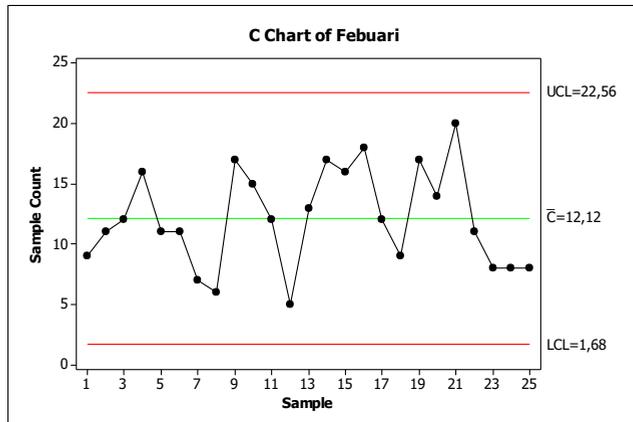
$ t_{hitung} $	$t_{tabel}$	<i>Pvalue</i>	Keputusan
2,48	2,30	0,016	Tolak $H_0$

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil pengujian pergeseran proses antara fase 1 dan 2 diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,48 dimana lebih besar dari nilai  $t_{tabel}$  sebesar 2,30 dan nilai *Pvalue* sebesar 0,016 lebih kecil dari nilai  $\alpha$  sebesar 0,05 sehingga didapatkan keputusan tolak  $H_0$  yang berarti ada pergeseran proses antara jumlah produk cacat dalam proses produksi karton kotak

gelombang tipe RSC antara fase 1 dan fase 2. Dengan demikian peta kendali pada fase 2 akan dibuat batas kendali yang baru sesuai dengan data pada fase 2.

#### 4.4 Analisis Kapabilitas Proses Fase 2

Analisis kapabilitas proses digunakan untuk mengukur kemampuan suatu proses produksi dalam menghasilkan produk. Suatu proses dikatakan kapabel apabila telah terkendali secara statistik dan plot data memiliki pola yang acak. Pada analisis yang pertama adalah menganalisis proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 2 menggunakan peta c. Untuk batas kendali pada fase 2 akan dibuat batas kendali yang baru karena pada hasil uji pergeseran proses mendapatkan kesimpulan bahwa ada pergeseran proses antara jumlah produk cacat dalam proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC fase 1 dan fase 2 sehingga batas kendali pada fase 2 akan disesuaikan dengan data fase 2 yang terdapat pada Lampiran 2. Peta kendali dari proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 2 dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut.



**Gambar 4.4** Peta Kendali c Fase 2

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa peta kendali c dari proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 2 dari hasil pemeriksaan ketidaksesuaian tidak ada yang keluar dari batas kendali atas sebesar 22,56 dan batas kendali bawah sebesar 1,68.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan ketidaksesuaian pada proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 2 sudah terkendali secara statistik.

Setelah menganalisis menggunakan peta kendali  $c$ , maka akan dilanjutkan dengan menguji keacakan data untuk mengetahui apakah data proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 2 dari hasil pemeriksaan ketidaksesuaian sudah menyebar secara acak atau belum. Berikut adalah pengujian keacakan data

Hipotesis:

$H_0$  : Jumlah produk cacat pada karton kotak gelombang tipe RSC telah menyebar secara acak.

$H_1$  : Jumlah produk cacat pada karton kotak gelombang tipe RSC tidak menyebar secara acak.

Daerah Penolakan:

Jika ditetapkan taraf signifikan sebesar  $\alpha=0,05$ , maka  $H_0$  di tolak, jika nilai  $|Z| > Z_{1-\alpha/2}$ , yang berarti bahwa data pengamatan yang diambil dari populasi tidak acak.

Statistik uji keacakan dapat dilihat pada Tabel 4.6 yang dihitung melalui Persamaan 2.5 diperoleh perhitungan pada Lampiran 4.

**Tabel 4.6** Hasil Uji Keacakan pada Fase 2

$ Z $	$Z_{tabel}$	Keputusan
0,416	1,96	Gagal tolak $H_0$

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa hasil pengujian keacakan pada fase 1 diperoleh nilai  $Z_{hitung}$  sebesar 0,416 dimana nilai  $Z_{hitung}$  lebih kecil dari nilai  $Z_{tabel}$  sebesar 1,96 sehingga didapatkan keputusan gagal tolak  $H_0$  yang berarti jumlah produk cacat dalam proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 2 telah menyebar secara acak.

Setelah peta kendali telah terkendali secara statistik dan pola data pengamatan acak, penentuan indeks kapabilitas proses dapat dilakukan. Berikut adalah indeks kapabilitas proses pada fase 2 yang dilakukan perhitungan kapabilitas proses menggunakan Persamaan 2.6 diperoleh perhitungan pada Lampiran 6B dan dirangkum pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Indeks Kapabilitas Proses pada Fase 2

$P^{%}_{PK}$	Keputusan
1,42	Kapabel

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa hasil perhitungan indeks kapabilitas proses pada fase 2 diperoleh nilai  $P^{%}_{PK}$  sebesar 1,42 dimana nilai  $P^{%}_{PK}$  lebih dari 1 sehingga hasil pemeriksaan ketidaksesuaian cacat dalam proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada fase 2 telah kapabel. Hal ini menunjukkan kemampuan yang dilakukan di bagian produksi karton kotak gelombang tipe RSC ini sudah mencapai nilai target kualitas.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa analisis kapabilitas proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada bulan Januari (fase 1) tidak kapabel walaupun indeks  $C_p$  yang dinyatakan dengan indeks  $P\%_{PK}$  yang lebih dari 1 yaitu sebesar 1,276 karena proses produksi belum terkendali secara statistik, penyebab tidak terkendalinya proses produksi pada fase 1 dikarenakan kesalahan hasil *printing* yang disebabkan oleh mesin yang bermasalah, pegawai yang kurang berhati-hati, dan tidak mengikuti prosedur yang telah ditentukan dalam pemakaian mesin. Sedangkan pada analisis kapabilitas proses produksi karton kotak gelombang tipe RSC pada bulan Febuari (fase 2) telah kapabel karena indeks  $C_p$  yang dinyatakan dengan indeks  $P\%_{PK}$  yang lebih dari 1 yaitu sebesar 1,42 dan proses produksi telah terkendali secara statistik.

#### **5.2 Saran**

PT. X perlu melakukan pemantauan lebih terhadap faktor-faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian produk terutama pada faktor-faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian dengan jumlah cacat terbanyak pada hasil *printing* sehingga dapat meminimalisirkan produk cacat sehingga dapat meningkatkan kualitas pada produk karton kotak gelombang dan produksi dapat berjalan dengan lancar.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR PUSTAKA

- Bothe, D. R. (1997). *Measuring Process Capability: Techniques and Calculations for Quality and Manufacturing Engineers*. New York: McGraw Hill.
- Daniel, W. (1989). *Statistik Nonparametrik Terapan*. Jakarta: Gramedia.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Pearson Education.
- Haryanto, T. (2009). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode SPC pada PT. TOP UNION WIDYA BOX INDUSTRIES*. Jakarta: Universitas Bina Nusantara.
- Montgomery, D. C. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Presti, L. (2017). *Analisis Kapabilitas Proses Pengemasan Minyak Goreng Di PT. SALIM IVOMAS PRATAMA Tbk Surabaya*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Hasil Pemeriksaan Fase 1

Subgrup (batch ke)	ni	Jenis Ketidaksesuaian					Total	Keterangan
		K1	K2	K3	K4	K5		
1	100	0	0	2	4	3	9	Acc
2	100	0	0	3	5	4	12	Acc
3	100	1	0	1	2	2	6	Acc
4	100	1	0	1	3	3	8	Acc
5	100	0	0	0	6	2	8	Acc
6	100	0	1	2	4	2	9	Acc
7	100	0	0	0	3	3	6	Acc
8	100	0	0	1	5	2	8	Acc
9	100	0	0	2	4	3	9	Acc
10	100	0	0	2	4	2	8	Acc
11	100	0	0	0	3	2	5	Acc
12	100	0	0	4	2	2	8	Reject
13	100	0	0	2	2	1	5	Acc
14	100	1	0	3	3	2	9	Reject
15	100	0	0	1	7	5	13	Acc
16	100	0	0	5	10	4	19	Reject
17	100	0	0	5	10	7	22	Reject
18	100	0	0	2	5	3	10	Acc
19	100	0	0	3	10	8	21	Reject
20	100	0	0	5	10	6	21	Reject
21	100	0	0	2	8	2	12	Acc
22	100	0	0	2	8	4	14	Acc
23	100	0	0	0	3	4	7	Acc
24	100	0	0	3	8	2	13	Acc
25	100	0	0	2	3	2	7	Acc
26	100	0	1	0	5	3	9	Reject

27	100	1	0	1	7	4	13	Reject
28	100	0	0	2	5	3	10	Acc
29	100	0	0	2	6	5	13	Acc
30	100	0	0	2	7	3	12	Acc
31	100	0	0	3	5	5	13	Acc
32	100	1	0	0	6	2	9	Reject
33	100	0	0	2	3	2	7	Acc

**Lampiran 2.** Data Hasil Pemeriksaan Fase 2

Subgrup (batch ke)	ni	Jenis Ketidaksesuaian					Total	Keterangan
		K1	K2	K3	K4	K5		
1	100	0	0	1	6	2	9	Acc
2	100	0	1	2	4	4	11	Reject
3	100	0	0	3	5	4	12	Acc
4	100	0	0	2	6	8	16	Acc
5	100	0	0	4	4	3	11	Acc
6	100	0	0	2	5	4	11	Acc
7	100	0	0	2	3	2	7	Acc
8	100	0	0	2	3	1	6	Acc
9	100	0	0	3	10	4	17	Reject
10	100	0	0	4	6	5	15	Acc
11	100	0	0	2	6	4	12	Acc
12	100	1	0	0	2	2	5	Reject
13	100	0	0	6	4	3	13	Reject
14	100	0	0	5	8	4	17	Acc
15	100	0	1	4	6	5	16	Reject
16	100	0	1	3	7	7	18	Reject
17	100	0	0	2	4	6	12	Acc
18	100	0	0	2	4	3	9	Acc
19	100	0	0	5	6	6	17	Acc
20	100	0	0	2	8	4	14	Acc
21	100	0	0	4	10	6	20	Reject
22	100	1	0	2	5	3	11	Reject
23	100	0	0	0	5	3	8	Acc
24	100	0	0	1	5	2	8	Acc
25	100	0	0	2	3	3	8	Acc

**Lampiran 3. Deskripsi Hasil Pengamatan****Descriptive Statistics: Januari; Febuari**

Variable	Mean	Minimum	Maximum
Januari	10,758	5,000	22,000
Febuari	12,120	5,000	20,000

**Lampiran 4.** Perhitungan Uji Keacakan

Fase 1 (Januari)

$$n_1 = 24$$

$$n_2 = 6$$

$$r = 11$$

$$\begin{aligned} Z &= \frac{r - \left[ \frac{(2n_1n_2)}{(n_1 + n_2)} + 1 \right]}{\sqrt{\frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2(n_1 + n_2 - 1)}}} \\ &= \frac{11 - \left[ \frac{(2 \times 24 \times 6)}{(24 + 6)} + 1 \right]}{\sqrt{\frac{(2 \times 24 \times 6)(2 \times 24 \times 6 - 24 - 6)}{(24 + 6)^2(24 + 6 - 1)}}} \\ &= 0,237 \end{aligned}$$

Fase 2 (Febuari)

$$n_1 = 17$$

$$n_2 = 8$$

$$r = 11$$

$$\begin{aligned} Z &= \frac{r - \left[ \frac{(2n_1n_2)}{(n_1 + n_2)} + 1 \right]}{\sqrt{\frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2(n_1 + n_2 - 1)}}} \\ &= \frac{11 - \left[ \frac{(2 \times 17 \times 8)}{(17 + 8)} + 1 \right]}{\sqrt{\frac{(2 \times 17 \times 8)(2 \times 17 \times 8 - 17 - 8)}{(17 + 8)^2(17 + 8 - 1)}}} \\ &= -0,416 \end{aligned}$$

### Lampiran 5. Pergeseran Proses

#### Test and CI for Two Variances: Januari Iterasi; Febuari

Method  
 Null hypothesis                      Variance(Jan Iterasi) / Variance(Feb asli) = 1  
 Alternative hypothesis      Variance(Jan Iterasi) / Variance(Feb asli) not = 1  
 Significance level                      Alpha = 0,05

Statistics

Variable	N	StDev	Variance
Jan Iterasi	30	3,142	9,872
Feb asli	25	4,086	16,693

Ratio of standard deviations = 0,769  
 Ratio of variances = 0,591

#### 95% Confidence Intervals

Distribution of Data	CI for StDev Ratio	CI for Variance Ratio
Normal	(0,516; 1,129)	(0,267; 1,274)
Continuous	(0,432; 1,090)	(0,186; 1,189)

#### Tests

Method	DF1	DF2	Statistic	P-Value
F Test (normal)	29	24	0,59	0,177
Levene's Test (any continuous)	1	53	2,54	0,117

#### Two-Sample T-Test and CI: Januari Iterasi; Febuari

Two-sample T for Jan Iterasi vs Feb asli

	N	Mean	StDev	SE Mean
Jan Iterasi	30	9,70	3,14	0,57
Feb asli	25	12,12	4,09	0,82

Difference = mu (Jan Iterasi) - mu (Feb asli)

Estimate for difference: -2,420

95% CI for difference: (-4,375; -0,465)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -2,48 P-

Value = 0,016 DF = 53

Both use Pooled StDev = 3,6002

**Lampiran 6A. Perhitungan Indeks Kapabilitas Proses Fase 1**

Subgrup (batch ke)	ni	Jenis Ketidaksesuaian					Total (C <sub>i</sub> )
		K1	K2	K3	K4	K5	
1	100	0	0	2	4	3	9
2	100	0	0	3	5	4	12
3	100	1	0	1	2	2	6
4	100	1	0	1	3	3	8
5	100	0	0	0	6	2	8
6	100	0	1	2	4	2	9
7	100	0	0	0	3	3	6
8	100	0	0	1	5	2	8
9	100	0	0	2	4	3	9
10	100	0	0	2	4	2	8
11	100	0	0	0	3	2	5
12	100	0	0	4	2	2	8
13	100	0	0	2	2	1	5
14	100	1	0	3	3	2	9
15	100	0	0	1	7	5	13
16	100	0	0	5	10	4	19
17	100	0	0	2	5	3	10
18	100	0	0	2	8	2	12
19	100	0	0	2	8	4	14
20	100	0	0	0	3	4	7
21	100	0	0	3	8	2	13
22	100	0	0	2	3	2	7
23	100	0	1	0	5	3	9
24	100	1	0	1	7	4	13
25	100	0	0	2	5	3	10
26	100	0	0	2	6	5	13
27	100	0	0	2	7	3	12

28	100	0	0	3	5	5	13
29	100	1	0	0	6	2	9
30	100	0	0	2	3	2	7
$\bar{C}$							9,7

Menghitung Indeks Kapabilitas Proses:

$$\begin{aligned}
 p' &= 1 - e^{-\bar{c}} \\
 &= 1 - e^{-9,7} \\
 &= 0,999938
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P\%_{PK} &= \frac{Z(p')}{3} \\
 &= \frac{Z(0,999938)}{3} \\
 &= \frac{3,83}{3} \\
 &= 1,276
 \end{aligned}$$

Kesimpulan:  $P\%_{PK} > 1$  maka, proses kapabel

**Lampiran 6B. Perhitungan Indeks Kapabilitas Proses Fase 2**

Subgrup (batch ke)	ni	Jenis Ketidaksesuaian					Total (C <sub>i</sub> )
		K1	K2	K3	K4	K5	
1	100	0	0	1	6	2	9
2	100	0	1	2	4	4	11
3	100	0	0	3	5	4	12
4	100	0	0	2	6	8	16
5	100	0	0	4	4	3	11
6	100	0	0	2	5	4	11
7	100	0	0	2	3	2	7
8	100	0	0	2	3	1	6
9	100	0	0	3	10	4	17
10	100	0	0	4	6	5	15
11	100	0	0	2	6	4	12
12	100	1	0	0	2	2	5
13	100	0	0	6	4	3	13
14	100	0	0	5	8	4	17
15	100	0	1	4	6	5	16
16	100	0	1	3	7	7	18
17	100	0	0	2	4	6	12
18	100	0	0	2	4	3	9
19	100	0	0	5	6	6	17
20	100	0	0	2	8	4	14
21	100	0	0	4	10	6	20
22	100	1	0	2	5	3	11
23	100	0	0	0	5	3	8
24	100	0	0	1	5	2	8
25	100	0	0	2	3	3	8
$\bar{C}$							12,12

Menghitung Indeks Kapabilitas Proses:

$$\begin{aligned} p' &= 1 - e^{-\bar{c}} \\ &= 1 - e^{-12,12} \\ &= 0,99999 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P\%_{PK} &= \frac{Z(p')}{3} \\ &= \frac{Z(0,99999)}{3} \\ &= \frac{4,26}{3} \\ &= 1,42 \end{aligned}$$

Kesimpulan:  $P\%_{PK} > 1$  maka, proses kapabel

## Lampiran 7. Surat Kevalidan Data

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS:

Nama : Mauludia Annas Nanda Triwian  
NRP : 1061150000020

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil di:

Nama Instansi : PT. Wijaya Santosa Box  
Keterangan : Data Quality Control Hasil Pemeriksaan Produk Karton Kota Gelombang Tipe RSC pada Bulan Januari dan Febuari 2018

Surat pernyataan ini dibuat sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data, maka siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, 13 Juni 2018

Mengetahui,  
Supervisor Quality Control

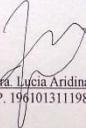
Yang membuat pernyataan

 PT. WIJAYA SANTOSA BOX  
KRIAN - SIDOARJO

(Lendy Dwi Aniko)  
NIP. 110330

  
(Mauludia Annas Nanda T.)  
NRP. 1061150000020

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

  
(Dra. Lucia Aridinanti, M.T.)  
NIP. 196101311198701 2 001

## Lampiran 8. Surat Keterangan Pengambilan Data

**SURAT KETERANGAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

1. Mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fvokasi-ITS dengan identitas berikut:  
Nama : Mauludia Annas Nanda Triwan  
NRP : 1061150000020  
Telah mengambil data di instansi/perusahaan kami:  
Nama Instansi : PT. Wijaya Santosa Box  
Divisi/Bagian : *Quality Control*  
Data yang diambil adalah bulan Januari dan Febuari tahun 2018 guna untuk keperluan Tugas Akhir/Final Project Semester Genap 2017/2018
2. ~~Tidak Keberatan~~/Keberatan nama perusahaan dicantumkan dalam Tugas Akhir/Final Project mahasiswa Statistika Bisnis yang akan disimpan di Perpustakaan ITS dan dibaca di lingkungan ITS
3. ~~Tidak Keberatan~~/Keberatan bahwa hasil analisis data dari perusahaan dipublikasikan dalam E-journal ITS

Sidoarjo, 13 Juni 2018  
Supervisor Quality Control

  
*Lenny Dwi Aniko*  
NIP. 110330

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Mauludia Annas Nanda Triwian yang biasa dipanggil dengan nama Ludia. Penulis merupakan anak bungsu dari 3 bersaudara oleh pasangan Dwi Nasukan (Alm) dan Anik Achadiyah yang dilahirkan di Surabaya, 04 Agustus 1997. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di TK Al-Ikhlas pada tahun 2003, SDN Kendangsari I Surabaya pada tahun 2009, SMPN 35 Surabaya pada tahun 2012, SMA IPIEM Surabaya

pada tahun 2015 Setelah lulus dari SMA, penulis diterima di Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2015 dengan NRP 1061150000020. Penulis aktif mengikuti organisasi, pelatihan dan kepanitiaan selama masa perkuliahan. Organisasi yang diikuti oleh penulis yaitu sebagai elemen kaderisasi khususnya *Sterring committe* (SC) Himpunan Mahasiswa Diploma Statistika ITS periode 2016/2017. Penulis juga aktif dalam kepanitiaan acara seperti GERIGI tahun 2016, PRS 2016 dan 2017, dan cukup banyak pelatihan dan kepanitiaan yang diikuti oleh penulis sehingga tidak bisa disebutkan satu per satu. Penulis mendapatkan kesempatan kerja praktek di Telekomunikasi Indonesia Banyuwangi pada akhir semester 4. Penulis memiliki motto dalam hidup yaitu “ Jika kamu tidak bisa merubah takdirmu maka rubahlah sikapmu”. Segala kritik dan saran akan diterima penulis untuk perbaikan kedepannya. Jika ada keperluan berdiskusi dengan penulis dapat melalui email [ludiannas@gmail.com](mailto:ludiannas@gmail.com) atau 081234116515.