



UNIVERSITAS INTERNASIONAL  
SEMEN INDONESIA

**SKRIPSI – LE12AE26**

**ANALISIS PENGENDALIAN KOMPLAIN PENGIRIMAN PRODUK  
*FINISH GOOD* DENGAN PENDEKATAN *STATISTICAL QUALITY  
CONTROL (SQC)* (STUDI KASUS : PT. DUA KELINCI, PATI, JAWA  
TENGAH)**

**Oleh:**

**ANDRIAN SETIA NUGROHO**

**NIM: 2021710006**

**DOSEN PEMBIMBING**

**MAULIN MASYITO PUTRI, S.T., M.T.**

**DEPARTEMEN TEKNIK LOGISTIK  
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA  
TAHUN 2021**



UNIVERSITAS INTERNASIONAL  
SEMEN INDONESIA

**SKRIPSI – LE12AE26**

**ANALISIS PENGENDALIAN KOMPLAIN PENGIRIMAN PRODUK  
*FINISH GOOD* DENGAN PENDEKATAN *STATISTICAL QUALITY  
CONTROL (SQC)* (STUDI KASUS : PT. DUA KELINCI, PATI, JAWA  
TENGAH)**

**Oleh:  
ANDRIAN SETIA NUGROHO  
NIM: 2021710006**

**DOSEN PEMBIMBING  
MAULIN MASYITO PUTRI, S.T., M.T.**

**DEPARTEMEN TEKNIK LOGISTIK  
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA  
TAHUN 2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGENDALIAN KOMPLAIN PENGIRIMAN PRODUK *FINISH GOOD* DENGAN PENDEKATAN *STATICTICAL QUALITY CONTROL (SQC)*  
(STUDI KASUS : PT. DUA KELINCI, PATI, JAWA TENGAH)**

### SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pada  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Logistik  
Universitas Internasional Semen Indonesia

Disusun Oleh:

**ANDRIAN SETIA NUGROHO**

**NIM 2021710006**

### DEWAN PENGUJI

1. **Muhammad Faisal Ibrahim, S.T., M.T.** (Penguji I)  
**NIDN: 0717129301**
2. **Oki Anita Candra Dewi, S.T., M.T., CSCA., CPLM.** (Penguji II)  
**NIDN: 0715058803**

(.....)

(.....)

Disetujui oleh tim Pembimbing Skripsi

1. **Maulin Masyito Putri, S.T., M.T.** (Pembimbing I)  
**NIDN: 0728049201**

(.....)

Gresik, September 2021

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Internasional Semen Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andrian Setia Nugroho  
NIM : 2021710006  
Departemen : Teknik Logistik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Internasional Semen Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty – Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Analisis Pengendalian Komplain Pengiriman Produk *Finish Good* Dengan Pendekatan *Statistical Quality Control (SQC)* (Studi Kasus : PT. Dua Kelinci, Pati, Jawa Tengah)”**

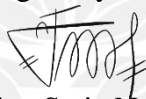
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Internasional Semen Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Gresik

Pada tanggal : September 2021

Yang menyatakan



(Andrian Setia Nugroho)



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah karya saya sendiri, dan  
Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya  
nyatakan dengan benar**

**Nama : Andrian Setia Nugroho**

**NIM : 2021710006**

**Tanda tangan : .....**

**Tanggal : September 2021**

**ANALISIS PENGENDALIAN KOMPLAIN PENGIRIMAN  
PRODUK *FINISH GOOD* DENGAN PENDEKATAN  
*STATISTICAL QUALITY CONTROL* (SQC) (STUDI KASUS: PT.  
DUA KELINCI, PATI, JAWA TENGAH)**

Nama : Andrian Setia Nugroho

NIM : 2021710006

Pembimbing : Maulin Masyito Putri, S.T., M.T.

**ABSTRAK**

Pengendalian kualitas merupakan hal penting dalam proses bisnis sebuah perusahaan untuk mengetahui tindakan penyimpangan terhadap suatu aktivitas yang bisa mempengaruhi kualitas suatu produk. PT. Dua Kelinci merupakan perusahaan manufaktur bergerak dalam bidang *food industry*. Dalam kurung tahun 2020 terdapat 474 *item kasus* komplain pengiriman *finish good* dengan jumlah produk sebanyak 2003 satuan. Produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac Sapi SP PG 18 Gr merupakan produk yang memiliki persentase komplain tertinggi. Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan SQC (*Statistical Quality Control*) mulai proses *packing, transfer, storage* hingga *loading*. Hasil analisis *pareto diagram* menunjukkan komplain jumlah muat merupakan komplain yang paling sering terjadi. Analisis *P-chart* menyatakan bahwa komplain tersebut berada dalam luar batas kendali (masih mengalami penyimpangan). Hasil identifikasi menggunakan *Value Stream Mapping* menunjukkan bahwa terjadi pemborosan pada nilai *Value Added Activity* (VA) dan *Necessary Non-Added Activity* (NNVA). Analisis *fishbone diagram* menunjukkan faktor-faktor yang menyebabkan komplain diantaranya kesalahan manusia (*man*), lingkungan kerja (*environment*), cara kerja (*method*), dan *materials* kesalahan manusia (*man*), lingkungan lingkungan (*environment*), cara kerja (*method*), dan *materials*. Lima mode kegagalan terbesar yang merupakan penilain RPN pada *Failure Mode Effect & Analysis* yaitu diantaranya ketidaktelitian operator, kerusakan mesin Cing Fong, produk yang terkonsolidasi dalam satu pallet, identifikasi perbedaan *quantity* produk kertas inspeksi dengan pallet.

**Kata kunci** : Komplain Pengiriman, *Statistical Quality Control*, *P-chart*, *Value Stream Mapping*, *Fishbone Diagram*, *Failure Mode Effect & Analysis*



**COMPLAINTS CONTROL ANALYSIS FOR THE DELIVERY OF  
GOOD FINISHES WITH A STATISTICAL QUALITY CONTROL  
(SQC) APPROACH (CASE STUDY: PT. DUA KELINCI, PATI,  
CENTRAL JAVA)**

Name : Andrian Setia Nugroho

NIM : 2021710006

Supervisor : Maulin Masyito Putri, S.T., M.T.

**ABSTRACT**

*Quality control is an important thing in a company's business processes to find out deviations from an activity that can affect the quality of a product. PT. Dua Kelinci is a manufacturing company engaged in the food industry. In the 2020 brackets, there are 474 items in the case of finishing good shipping complaints with a total of 2003 units of product. Sukro Ori 20 Gr and Tic Tac Beef SP PG 18 Gr are the products with the highest percentage of complaints. The research was conducted using the SQC (Statistical Quality Control) approach starting from the packing, transfer, storage and loading processes. The results of the Pareto diagram analysis show that loading and unloading complaints are the most frequent complaints. P-chart analysis states that the complaint is outside the control limits (still experiencing deviations). The results of identification using Value Stream Mapping indicate that there is a waste of Value Added Activity (VA) and Necessary Non-Added Activity (NNVA) values. Fishbone diagram analysis shows the factors that cause complaints including human error (man), work environment (environment), working method (method), and human error materials (man), environmental environment (environment), working method (method), and materials. The five biggest failure modes which are RPN assessments in Failure Mode Effect & Analysis include operator inaccuracy, Cing Fong machine damage, products that are consolidated in one pallet, identification of differences in the quantity of inspection paper products with pallets.*

**Keyword** : Shipping Complaints, Statistical Quality Control, P-chart, Value Stream Mapping, Fishbone Diagram, Failure Mode Effect & Analysis

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan melimpahkan rahmat dan rezeki-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu yang diberi judul “*Analisis Pengendalian Komplain Pengiriman Produk Finish Good Dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) (Studi Kasus: PT. Dua Kelinci, Pati, Jawa Tengah)*”

Penulisan skripsi ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk bisa mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknologi Industri dan Agroindustri Program Studi Teknik Logistik Universitas Internasional Semen Indonesia.

Dalam pengerjaan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam mengerjakannya. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Allah SWT, atas semua karunia, rahmat dan nikmat yang tiada hentinya selalu mengiringi langkah penulis dalam menyelesaikan tugas akhir;
2. Bapak Suhadi dan Ibu Sudartik selaku kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun materil serta mendidik saya menjadi pribadi yang kuat dan mengingatkan untuk selalu berbuat baik, terima kasih atas do'a yang selalu dilimpahkan sehingga saya dapat mengerjakan tugas akhir dengan tepat waktu;
3. Prof. Dr. Ing. Herman Sasongko selaku Rektor Universitas Internasional Semen Indonesia
4. Ibu Siti Nurminarsih, S.T., M.T., selaku Kepala Departemen Teknik Logistik Universitas Internasional Semen Indonesia;
5. Ibu Maulin Masyito Putri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing serta



memberikan dan mengajarkan *Quality Management* dalam penyusunan tugas akhir ini sampai selesai;

6. Bapak Muhammad Faisal Ibrahim, S.T., M.T., dan Ibu Oki Anita Canra Dewi S.T., M.T., CSCA., CPLM. selaku dewan penguji I dan II yang banyak membantu dalam memperbaiki tugas akhir ini;
7. Seluruh Dosen Departemen Teknik Logistik yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini; dan Segenap staf dan karyawan Universitas Internasional Semen Indonesia yang telah berkenan memberikan bantuan kepada penulis selama masa studi;
8. Bapak Tofan Rudiyanto dan Ibu Prima selaku pihak *Human Resource* PT. Dua Kelinci yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian tugas akhir saya;
9. Bapak Elva Surya Alghyfare selaku *Manager Quality Assurance* PT. Dua Kelinci dan Mbak Puji selaku *Supervisor Warehouse* PT. Dua Kelinci yang sudah banyak membimbing, mengarahkan dan membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan dalam penelitian;
10. Mbak Nandik operator bagian *packing* Mas Rasyid selaku admin *quality assurance* yang telah membantu penulis dalam memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini;
11. Keluarga Bapak Dimas, Bapak H. Dar dan Hj. Nanik yang bersedia memberikan tumpangan tempat tinggal semasa pengerjaan tugas akhir di Gresik;
12. Arneta Dwi Febriana yang selalu sabar dan memberikan inspirasi, motivasi, dan doa selama saya mengerjakan tugas akhir ini;
13. Matofani, Reza Syaifullah, Naufah Yulizah, Firda Ari, Nida MJ, dkk yang telah memberikan semangat kepada saya dan banyak membantu proses pengerjaan tugas akhir ini hingga selesai;

14. Teman-teman terkasih dari Angkringan Gendhis: Andi, Daffa, Sholeh, Okky, Afifudin, Danang, Erik, Rian, Deny, dan Mirza yang selalu mendukung penulis, menghibur, dan menjadi teman baik.
15. Warung Mak Awikoen yang selalu menyediakan nutrisi makan bagi saya, memberikan semangat dan doa dalam pengerjaan tugas akhir ini;
16. Warung Kopi Mbah Lajiem yang telah memberikan ruang untuk mengerjakan tugas akhir ini, untuk bertukar pikiran, diskusi dan *me-refresh* otak ketika lelah;
17. Seluruh teman-teman keluaraga besar Teknik Logistik angkatan 2017 yang telah menemani masa-masa susah maupun senang saat perkuliahan selama kurang lebih 4 tahun;
18. Seluruh pihak yang turut mnedukung penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan, Semoga amal baik Bapak / Ibu / Saudara / Saudari diberikan balasan yang setimpal dari Allah SWT dan semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat yang optimal bagi seluruh pihak yang terlibat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, yang dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan. Kritik dan saran yang membangun, diharapkan untuk perkembangan penelitian sejenis dimasa yang akan datang. Penulis berharap Allah subhanahu wa ta'ala berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi semua yang membutuhkan.

Gresik, September 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	8
1.4.1 Batasan Penelitian.....	8
1.4.2 Asumsi.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
1.5.1 Bagi Perusahaan.....	9
1.5.2 Bagi Universitas.....	9
1.5.3 Bagi Penulis.....	9

BAB II TINJUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Kualitas .....	10
2.1.1 Karakteristik Kualitas Produk .....	10
2.1.2 Dimensi Kualitas Produk .....	11
2.2 Produk <i>Defect</i> .....	12
2.2.1 Jenis-Jenis Produk <i>Defect</i> .....	13
2.3 Pengendalian Kualitas.....	13
2.3.1 Pengendalian Kualitas Statistik ( <i>Statistical Quality Control</i> ).....	14
2.3.2 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas Statistik.....	15
2.4 Alat Bantu Pengendalian Kualitas .....	17
2.4.1 <i>Check Sheet</i> .....	17
2.4.2 Diagram Pareto.....	18
2.4.3 Peta Kendali ( <i>Control Chart</i> ).....	20
2.4.4 Diagram Sebab Akibat ( <i>Fishbone Diagram</i> ) .....	22
2.4.5 Diagram Sebar ( <i>Scatter Diagram</i> ) .....	24
2.4.6 Histogram .....	24
2.4.7 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	25
2.5 Peta Kendali P ( <i>P-Chart</i> ) .....	25
2.5.1 Analisis pola Pada Peta Kendali .....	26
2.6 <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) .....	27
2.6.1 Tipe <i>Value Stream Mapping</i> .....	28
2.6.2 Langkah-langkah Pembuatan <i>Value Stream Mapping</i> .....	28
2.7 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	34



2.7.1	Langkah-langkah Pengerjaan Failure Mode and Effect Analysis .....	35
2.7.2	Penggunaan Metode Failure Mode and Effect Analysis .....	38
2.8	Novelty Penelitian.....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>51</b>
3.1	Flowchart Metodologi Penelitian.....	51
3.2	Penjelasan Flowchat.....	52
3.2.1	Tahap Awal Penelitian .....	52
3.2.2	Tahap Pengumpulan Data .....	54
3.2.3	Tahap Pengolahan Data dan Analisis Pembahasan.....	55
3.2.4	Tahap Akhir Penelitian.....	65
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>		<b>66</b>
4.1	Kondisi <i>Eksisting</i> PT. Dua Kelinci .....	66
4.1.1	Proses <i>Packing</i> (Pengemasan dan Pengepakan).....	66
4.1.2	Proses Transfer (Pemindahan Produk).....	69
4.1.3	Proses <i>Handling &amp; Storage</i> (Penanganan dan Penyimpanan) .....	70
4.1.4	Proses <i>Loading</i> (Muat Barang) .....	73
4.2	Pengumpulan Data .....	75
4.2.1	Data Jenis Komplain Pengiriman <i>Finish Good</i> .....	75
4.2.2	Data Jumlah Komplain Pengiriman <i>Finish Good</i> .....	76
4.2.3	Data Jumlah Barang Keluar (Dikirim) .....	79
4.3	Pengolahan Data .....	80
4.3.1	<i>Check Sheet</i> .....	80
4.3.2	<i>Diagram Pareto</i> .....	85

4.3.3	Control Chart.....	92
4.3.4	Value Stream Mapping (VSM) .....	103
4.3.5	Perhitungan Utilitas Kerja Operator pada CSM Sukro Ori 20 Gr.....	112
4.3.6	Perhitungan Utilitas Kerja Operator pada CSM Tic Tac SP PGG 18 Gr 114	
4.3.7	<i>Future State Mapping</i> (FSM).....	116
4.3.8	Perhitungan Utilitas Kerja Operator pada FSM Sukro Ori 20 Gr .....	131
4.3.9	Perhitungan Utilitas Kerja Operator pada FSM Tic Tac SP PGG 18 Gr	133
4.3.10	<i>Fishbone Diagram</i> (Diagram Sebab Akibat) .....	135
4.3.11	Penilaian <i>Failure Mode Effect &amp; Analysis</i> (FMEA).....	141
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		149
5.1	Analisis Pareto Diagram .....	149
5.1.1	Analisis Pareto Diagram Sukro Ori 20 Gr .....	149
5.1.2	Analisis Pareto Diagram Tic Tac SP PGG 18 Gr.....	150
5.2	Analisis <i>P-Chart</i> .....	150
5.2.1	Analisis <i>P-Chart</i> Komplain Jumlah Muat Kurang Sukro Ori 20 Gr.....	151
5.2.2	Analisis <i>P-Chart Defect</i> Kemasan Sukro Ori 20 Gr .....	152
5.2.3	Analisis <i>P-Chart</i> Komplain Jumlah Muat Lebih Sukro Ori .....	153
5.2.4	Analisis <i>P-Chart</i> Komplain Jumlah Muat Kurang Tic Tac SP PGG.....	153
5.3	<i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....	154
5.3.1	Identifikasi Pemborosan Proses Pada Produk Sukro Ori 20 Gr .....	154
5.3.2	Identifikasi Pemborosan Proses Pada Produk Tac SP PGG 18 Gr .....	155
5.3.3	Eliminasi Pemborosan Proses Pada Produk Sukro Ori 20 Gr .....	156
5.3.4	Eliminasi Pemborosan Proses Pada Produk Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	158



5.3.5	Total Waktu VA, NVA dan NNVA Sukro Ori 20 Gr.....	159
5.3.6	Total Waktu VA, NVA dan NNVA Tic Tac SP PGG 18 Gr.....	161
5.3.7	Perbandingan Utilitas Kerja Operator Sukro Ori 20 Gr.....	164
5.3.8	Perbandingan Utilitas Kerja Operator Tic Tac SP PGG 18 Gr.....	167
5.4	Analisis <i>Fishbone Diagram</i> .....	169
5.4.1	Komplain Jumlah Muat Kurang Sukro Ori 20 Gr.....	170
5.4.2	Komplain <i>Defect</i> Kemasan Sukro Ori 20 Gr .....	173
5.4.3	Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori 20 Gr .....	176
5.4.4	Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr.....	179
5.5	Analisis RPN FMEA.....	182
5.6	Usulan Tindakan Perbaikan .....	187
5.6.1	Usulan Tindakan Perbaikan Ketidaktelitian Operator .....	187
5.6.2	Usulan Tindakan Perbaikan Kerusakan Mesin Cing Fong .....	188
5.6.3	Usulan Tindakan Perbaikan Ketidakkonsolidasian Produk.....	189
5.6.4	Usulan Tindakan Perbaikan Tertutupnya Kertas Inspeksi .....	189
5.6.5	Usulan Tindakan Perbaikan Perbedaan <i>Quantity</i> Pallet.....	190
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		191
6.1	Kesimpulan .....	191
6.2	Saran .....	192
DAFTAR PUSTAKA .....		193
LAMPIRAN.....		196
BIODATA PENULIS .....		294

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Jumlah Komplain Dalam Satuan Kasus.....	4
Gambar 1.2 Grafik Jumlah Komplain Dalam Satuan Jumlah Produk .....	4
Gambar 2.1 Pembagian Pengendalian Kualitas Statistik .....	15
Gambar 2.2 Lembar Periksa ( <i>Check Sheet</i> ) .....	17
Gambar 2.3 Diagram Pareto.....	19
Gambar 2.4 Peta Kendali ( <i>Control Chart</i> ).....	20
Gambar 2.5 Diagram Sebab Akibat ( <i>Fishbone Diagram</i> ) .....	22
Gambar 2.6 Diagram Sebar ( <i>Scatter Diagram</i> ).....	24
Gambar 2.7 <i>Histogram</i> .....	24
Gambar 2.8 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	25
Gambar 2.9 Tiga Komponen FMEA.....	35
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian (1) .....	51
Gambar 3.2 Flowchart Metodologi Penelitian (2) .....	52
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Pengerjaan <i>Check Sheet</i> .....	56
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Pengerjaan Diagram Pareto .....	57
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Pengerjaan P-Chart .....	58
Gambar 3.6 Flowchart Pengerjaan <i>Value Stream Mapping</i> .....	59
Gambar 3.7 Flowchart Pengerjaan <i>Fishbone Diagram</i> (1).....	60
Gambar 3.8 Flowchart Pengerjaan <i>Fishbone Diagram</i> (2).....	61
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Pengerjaan FMEA .....	62



Gambar 4.1 Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 18 Gr .....	67
Gambar 4.2 Proses <i>Packing</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	68
Gambar 4.3 Proses <i>Transfer</i> Sukro Ori 20 Gr .....	69
Gambar 4.4 Proses <i>Transfer</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr.....	70
Gambar 4.5 Proses <i>Handing &amp; Storage</i> Sukro Ori 20 Gr.....	71
Gambar 4.6 Proses <i>Handing &amp; Storage</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr.....	72
Gambar 4.7 Proses <i>Loading</i> Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	74
Gambar 4.8 Diagram Pareto Jenis Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 (Dalam Satuan Kasus).....	87
Gambar 4.9 Diagram Pareto Jenis Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 (Dalam Satuan Jumlah Produk) .....	88
Gambar 4.10 Diagram Pareto Jenis Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 (Dalam Satuan Kasus).....	90
Gambar 4.11 Diagram Pareto Jenis Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 (Dalam Satuan Kasus).....	91
Gambar 4.12 P-Chart Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Individu) .....	95
Gambar 4.13 <i>P-Chart</i> Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Kelompok) .....	98
Gambar 4.14 P-Chart Komplain Jumlah Muat Kurang Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Individu) .....	101
Gambar 4.15 <i>P-Chart</i> Komplain Jumlah Muat Kurang Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Kelompok) .....	103
Gambar 4.16 <i>Current State Map</i> Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr.....	109

Gambar 4.17 <i>Current State Mapp</i> Proses <i>Packing</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	111
Gambar 4.18 <i>Future State Map</i> Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr .....	128
Gambar 4.19 <i>Future State Map</i> Proses <i>Packing</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	130
Gambar 4.20 <i>Fishbone Diagram</i> Komplain Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr .....	137
Gambar 4.21 <i>Fishbone Diagram</i> Komplain <i>Defect</i> Kemasan Sukro Ori 20 Gr .....	138
Gambar 4.22 <i>Fishbone Diagram</i> Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori .....	139
Gambar 4.23 <i>Fishbone Diagram</i> Komplain Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	140
Gambar 5.1 Persentase VA, NVA, dan NNVA Sukro Ori 20 Gr pada CSM .....	155
Gambar 5.2 Persentase VA, NVA, dan NNVA Tic Tac SP PGG 18 Gr pada CSM	156
Gambar 5.3 Persentase VA, NVA, dan NNVA Sukro Ori 20 Gr pada FSM.....	157
Gambar 5.4 Persentase VA, NVA, dan NNVA Tic Tac SP PGG 18 Gr pada FSM.	158
Gambar 5.5 Perbandingan Waktu VA Sukro Ori 20 Gr pada CSM dan FSM.....	159
Gambar 5.6 Perbandingan Waktu NVA Sukro Ori 20 Gr pada CSM dan FSM.....	160
Gambar 5.7 Perbandingan Waktu NNVA Sukro Ori 20 Gr pada CSM dan FSM....	161
Gambar 5.8 Perbandingan Waktu VA Tic Tac SP PGG 18 Gr pada CSM dan FSM .....	162
Gambar 5.9 Perbandingan Waktu NVA Tic Tac SP PGG pada CSM dan FSM.....	163
Gambar 5.10 Perbandingan Waktu NNVA Tic Tac SP PGG 18 Gr CSM dan FSM	164
Gambar 5.11 Persentase Analisis Penyebab Komplain Jumlah Muat Kurang Isi ....	173
Gambar 5.12 Persentase Analisis Penyebab Komplain <i>Defect</i> Kemasan .....	176
Gambar 5.13 Persentase Analisis Penyebab Komplain Jumlah Muat Kurang Isi ....	179
Gambar 5.14 Persentase Analisis Penyebab Komplain Jumlah Muat Kurang Isi ....	182



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lambang-lambang yang Digunakan Pada Peta Kategori Proses .....	31
Tabel 2.2 Lambang-Lambang Yang Melengkapi Peta Keseluruhan .....	32
Tabel 2.3 <i>Severity Number</i> .....	36
Tabel 2.4 Tingkat frekuensi ( <i>Occurance</i> ) .....	37
Tabel 2.5 <i>Detection Number</i> .....	37
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu .....	44
Tabel 3.13.2.3.7 Hubungan Keterkaitan <i>Tools</i> Pengolahan Data .....	63
Tabel 4.1 Data Komplain Sukro Ori 20 Gr (Dalam Satuan Kasus).....	77
Tabel 4.2 Data Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr (Dalam Satuan Kasus) .....	77
Tabel 4.3 Data Komplain Sukro Ori 20 Gr (Dalam Satuan Jumlah Produk).....	78
Tabel 4.4 Data Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr (Dalam Satuan Jumlah Produk)...	79
Tabel 4.5 Data Barang Keluar Sukro Ori 20 Gr (Tgl 21-01-2020).....	80
Tabel 4.6 Data Barang Keluar Tic tac SP PGG 18 Gr (Tgl 21-01-2020) .....	80
Tabel 4.7 <i>Check Sheet</i> Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2021 (Dalam Satuan Kasus).....	81
Tabel 4.8 <i>Check Sheet</i> Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2021 (Dalam Satuan Jumlah Produk).....	82
Tabel 4.9 <i>Check Sheet</i> Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2021 (Dalam Satuan Kasus).....	83
Tabel 4.10 <i>Check Sheet</i> Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2021 (Dalam Satuan Jumlah Produk) .....	84

Tabel 4.11 <i>Diagram Pareto</i> Komplain Sukro Ori 20 Gr Dalam Satuan Kasus.....	86
Tabel 4.12 <i>Diagram Pareto</i> Komplain Sukro Ori 20 Gr Dalam Satuan Jumlah Produk .....	87
Tabel 4.13 <i>Diagram Pareto</i> Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Dalam Satuan Kasus	89
Tabel 4.14 <i>Diagram Pareto</i> Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Dalam Satuan Jumlah Produk.....	91
Tabel 4.15 Perhitungan <i>P-Chart</i> Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr (Batas Kendali Individu).....	93
Tabel 4.16 Perhitungan <i>P-Chart</i> Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr (Batas Kendali Kelompok).....	96
Tabel 4.17 Perhitungan <i>P-Chart</i> Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr (Batas Kendali Individu).....	99
Tabel 4.18 Perhitungan <i>P-Chart</i> Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr (Batas Kendali Kelompok).....	101
Tabel 4.19 SIPOC Diagram Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr.....	105
Tabel 4.20 SIPOC Diagram Proses <i>Packing</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr.....	107
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr .....	113
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses <i>Packing</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	115
Tabel 4.23 Hasil Uji Keseragaman Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr.....	118
Tabel 4.24 Hasil Uji Kecukupan Data Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr .....	120
Tabel 4.25 Waktu Siklus Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr .....	121
Tabel 4.26 Faktor Penyesuaian <i>Westinghouse Rating</i> .....	122



Tabel 4.27 Waktu Normal Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr .....	124
Tabel 4.28 Total Waktu Baku Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr .....	125
Tabel 4.29 Utilitas Operator Kerja Proses <i>Packing</i> Sukro Ori 20 Gr FSM .....	132
Tabel 4.30 Utilitas Operator Kerja Proses <i>Packing</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr FSM ...	134
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	141
Tabel 5.1 Total Waktu VA, NVA, NNVA pada CSM Sukro Ori 20 Gr .....	154
Tabel 5.2 Total Waktu VA, NVA, NNVA pada CSM Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	155
Tabel 5.3 Total Waktu VA, NVA, NNVA pada FSM Sukro Ori 20 Gr.....	157
Tabel 5.4 Total Waktu VA, NVA, NNVA pada FSM Tic Tac SP PGG 18 Gr.....	158
Tabel 5.5 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses <i>Packing</i> Sukro Ori .....	164
Tabel 5.6 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses <i>Transfer</i> Sukro Ori.....	165
Tabel 5.7 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses <i>Storage</i> Sukro Ori.....	166
Tabel 5.8 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses <i>Loading</i> Sukro Ori .....	166
Tabel 5.9 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses <i>Packing</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	167
Tabel 5.10 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses <i>Transfer</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	168
Tabel 5.11 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses <i>Storage</i> Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	168
Tabel 5.12 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses <i>Loading</i> Tic Tac SP PGG	169
Tabel 5.13 Analisis <i>Fishbone Diagram</i> Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr .....	171
Tabel 5.14 Analisis <i>Fishbone Diagram</i> Komplain <i>Defect</i> Kemasan Sukro Ori 20 Gr .....	174

Tabel 5.15 Analisis <i>Fishbone Diagram</i> Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori 20 Gr .....	177
Tabel 5.16 Analisis <i>Fishbone Diagram</i> Komplain <i>Defect</i> Isi Produk Tic Tac SP PGG 18 Gr .....	180





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **2.1 Latar Belakang**

Industri manufaktur saat ini sedang berkembang dengan pesat tak terkecuali industri makanan dan minuman (*food & beverage industry*). Data dari Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2020) menyebutkan bahwa industri makanan dan minuman menjadi penyumbang PDB terbesar pada triwulan III tahun 2020 sebesar 7,02% serta memberikan nilai ekspor tertinggi dalam kelompok manufaktur yang menembus hingga US\$ 27,59 miliar pada Januari-November 2020. Perkembangan ini berdampak pada kondisi internal maupun eksternal perusahaan. Dampak internalnya adalah menunjang produktivitas kerja karyawan sesuai bidangnya sedangkan faktor eksternal yaitu mengarah pada lingkungan sekitar perusahaan yang bisa dilihat dari kepuasan konsumen ketika menggunakan dan memakai produk dari perusahaan. Perkembangan industri manufaktur juga harus diimbangi dengan pencapaian target perusahaan, seperti pengembangan manajemen kualitas.

Dalam dunia industri, kualitas barang yang dihasilkan merupakan faktor yang sangat penting dan merupakan faktor kunci keberhasilan bisnis dalam meningkatkan posisi bersaing. Kualitas diartikan sebagai tingkat atau ukuran kesesuaian suatu produk dengan pemakainya. Dalam artian yang lebih sempit kualitas diartikan sebagai tingkat kesesuaian produk dengan standar yang telah ditetapkan (Alisjahbana, 2005). Kualitas yang baik dihasilkan dari proses yang baik dan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan berdasarkan kebutuhan pasar (keinginan pelanggan). Produk yang baik dan telah memenuhi kriteria atau ketentuan khusus dari perusahaan dapat diterima oleh masyarakat luas. Kriteria atau ketentuan tersebut harus diperhatikan dari tahun ke tahun agar standarisasi dari produk dapat memberikan kepuasan yang optimal terhadap pelanggan (konsumen). Kesalahan sistem dalam

perusahaan akan memberikan pengaruh terhadap kualitas produk yang menurunkan sehingga produk tersebut cacat dan tidak layak untuk dipasarkan ke pelanggan (konsumen).

Produk cacat disebut juga *defect product* adalah produk yang tidak memenuhi standar yang telah ditentukan (Mulyadi, 2002). Produk cacat terjadi karena adanya kesalahan dari suatu proses yang saling berkaitan didalamnya baik dari tahap awal (persiapan bahan baku) hingga tahap akhir (packing dan distribusi). Produk cacat tidak akan diterima oleh konsumen dan akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Perusahaan harus melakukan pengecekan dari keseluruhan proses produk untuk meminimalisir adanya cacat. Untuk mencegah adanya cacat yang timbul dari sebuah proses maka dibutuhkanlah kegiatan pengendalian kualitas. Menurut Vincent (2005), Pengendalian kualitas merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja apakah telah sesuai atau tidak sesuai dengan yang direncanakan. Pengendalian kualitas perlu dilakukan untuk mengetahui tindakan penyimpangan terhadap suatu aktivitas yang bisa mempengaruhi spesifikasi dari suatu produk. Kualitas dalam pengendalian proses statistik adalah cara bagaimana baiknya suatu barang atau jasa memenuhi spesifikasi dan toleransi yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

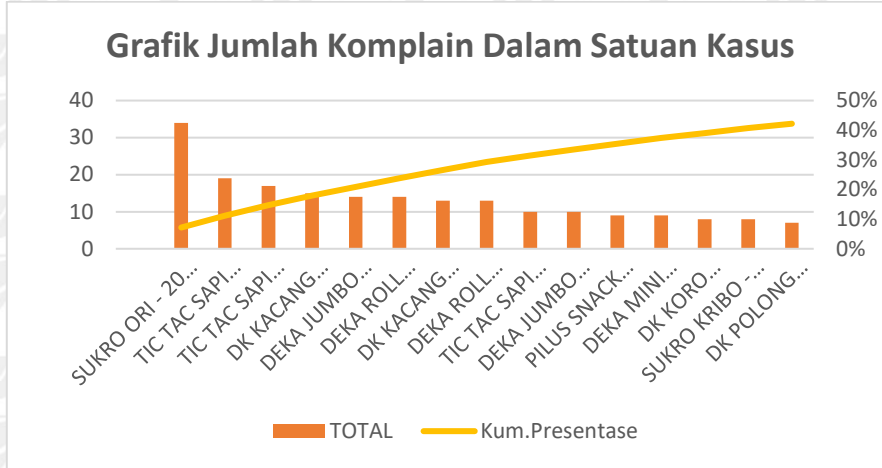
PT. Dua Kelinci adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri makanan (*food industry*) yang memproduksi berbagai macam *snack*/makanan ringan. Pada umumnya produk yang dihasilkan yaitu bijian seperti kacang, kedelai, polong, koro, dan wafer yang memiliki jumlah item produk *finish good* sebanyak 144 item. Batas umur konsumsi produk-produk tersebut cukup tahan lama yaitu kurang lebih 1 tahun dan batas penyimpanan dalam gudang adalah 1 bulan/30 hari. Produk-produk yang dihasilkan tersebut memiliki kriteria dan ketentuan khusus dari perusahaan sehingga layak diterima dan dikonsumsi oleh masyarakat/konsumen.

Pengiriman produk-produk *finish good* PT. Dua Kelinci dilakukan oleh para distributor. Distributor merupakan pihak ketiga yang mengirimkan dan



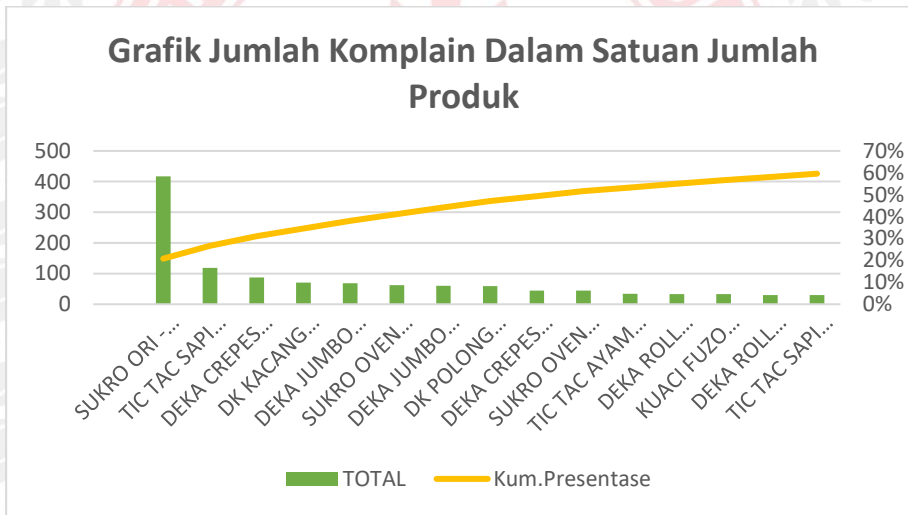
mendistribusikan pesanan dari pihak perusahaan ke pelanggan/*buyer*. Pihak distributor akan mengangkut barang sesuai pesanan (*Receive Order/ RO*) yang diterima oleh pelanggan/*buyer*. Dalam melakukan aktivitas muat barang, tentunya terdapat beberapa prosedur yang harus dilakukan seperti pengecekan dokumen RO, pengambilan barang digudang secara FIFO, pemeriksaan jumlah item beserta *quantity* (jumlah produk), pengecekan kondisi armada (container, truk terbuka, atau truk tertutup).

Namun dalam memberikan pelayanan pengiriman barang *finish good*, PT. Dua Kelinci mendapatkan komplain terhadap barang yg dikirim oleh distributor. Komplain yang diterima tersebut berupa jumlah muat kurang, jumlah muat lebih, rusak dalam perjalanan, *defect* isi, *defect* kemasan, dan *defect* kemasan pest. Berdasarkan hasil observasi lapangan yang telah dilakukan, jumlah komplain selama kurun waktu 1 tahun (Januari – Desember 2020) terdapat setidaknya 474 item kasus komplain dengan jumlah produk sebanyak 2003 satuan. Dari jumlah tersebut, produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PG 18 Gr menduduki persentase komplain tertinggi. Pada kategori jumlah item kasus komplain, Sukro Ori 20 Gr sebanyak 34 kasus (7%) dan Tic Tac SP PG 18 Gr sebanyak 17 kasus (4%). Sedangkan pada kategori jumlah produk komplain, Sukro Ori 20 Gr sebanyak 417 ball (21%) dan Tic Tac SP PG 18 Gr sebanyak 119 ball (6%). Data komplain pengiriman produk *finish good* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 Grafik Jumlah Komplain Dalam Satuan Kasus

(Sumber: PT. Dua Kelinci, 2020)



Gambar 2.2 Grafik Jumlah Komplain Dalam Satuan Jumlah Produk

(Sumber: PT. Dua Kelinci, 2020)

Permasalahan komplain pengiriman yang terjadi di perusahaan PT, Dua Kelinci dikarenakan terdapat beberapa penyimpangan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini disebabkan oleh kendala-kendala yang dihadapi oleh perusahaan seperti kelalaian pekerja (petugas packing, *picker* dan *checker*). Untuk mengantisipasi hal tersebut, pihak manajemen perusahaan



melakukan pengawasan yang lebih intensif untuk mengurangi jumlah komplain seperti pengecekan penataan produk dan paletisasi (stapel), pemeriksaan jumlah item beserta jumlah produk, pengecekan kondisi armada (container, truk terbuka, truk tertutup).

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisis komplain pengiriman oleh distributor. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Puspitasari (2018) menyatakan bahwa terdapat beberapa metode untuk menyelesaikan permasalahan produk cacat saat penanganan proses distribusi. Untuk mengidentifikasi tahapan proses selama aktivitas distribusi menggunakan metode *Value Stream Mapping*. Selanjutnya mengukur potensi kegagalan proses distribusi yang menyebabkan produk cacat menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis*. Hasil penelitian menyebutkan bahwa metode *Value Stream Mapping* dimulai dari tahapan proses persiapan di area factory, kemudian proses distribusi, dan proses penerimaan distribusi. Sedangkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* mendapatkan hasil total nilai RPN (*Risk Priority Number*) pada proses persiapan distribusi sebesar 100, dan pada proses penerimaan distribusi sebesar 333.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hatani (2008) yang membahas permasalahan tentang tingginya jumlah produk cacat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menjelaskan batas-batas pengendalian kualitas pada produk roti yang cacat secara *Statistical Quality Control* (SQC) menggunakan metode diagram peta kendali (*P-Chart*). Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa pemeriksaan sampel terhadap lima jenis roti masih terdapat jumlah produk yang mengalami kerusakan diluar batas-batas pengawasan kualitas atau terjadi penyimpangan kualitas sehingga belum mencapai standar produk yang diharapkan oleh perusahaan.

Menurut Mayangsari (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *Cause Effect Diagram* (*Fishbone Diagram*) digunakan pada tahapan *Analyze* untuk mengidentifikasi sumber -sumber penyebab terjadinya *varians* aktivitas pengiriman barang. *Varians* yang akan diidentifikasi sumber-sumber penyebabnya yaitu

keterlambatan pengiriman dan kerusakan pada barang/paket. Hasil penelitian tersebut yaitu akar permasalahan pada *varians* keterlambatan pengiriman yaitu *people* (ketidaktepatan pegawai operasional), *method* (jadwal pengiriman yang tidak terstruktur), *money* (biaya transportasi yang mahal), *machine* (kerusakan moda transportasi) sedangkan pada *varians* kerusakan barang/paket diakibatkan oleh *people* (pegawai sembarangan menata paket), *method* (mengabaikan perhitungan volume barang), *material* (mudah pecah), *machine* (kapasitas armada melebihi ambang batas maksimal).

Mengacu pada uraian di atas maka dapat diketahui bahwa permasalahan pengendalian terhadap kualitas proses muat barang hingga proses distribusi yang dilakukan oleh distributor merupakan hal yang penting dan membutuhkan kajian yang lebih mendalam. Kualitas pelayanan pengiriman yang kurang baik, maka akan mengakibatkan pelanggan tidak puas dan akan berimbas pada menurunnya profit perusahaan. Untuk itu, diperlukan suatu penelitian mengenai pengendalian kualitas komplain pengiriman agar perusahaan bisa terus bersaing dalam bisnis, meningkatkan nilai jual dan memperoleh kepercayaan konsumen. Oleh karena itu penulis memutuskan melakukan kegiatan penelitian dengan judul “Analisis Pengendalian Komplain Pengiriman Produk *Finish Good* dengan Pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC) (Studi kasus: PT. Dua Kelinci, Pati, Jawa Tengah)” yang nantinya diharapkan mampu memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas pelayanan pengiriman dan kepuasan dari pelanggan. Pendekatan *Statistical Quality Control* dipilih karena bisa mendeteksi informasi kesalahan lebih awal dan menyeragamkan kualitas produksi

Gambaran yang lebih jelas berkaitan dengan masalah analisis terhadap pelaksanaan manajemen pengendalian mutu/kualitas akan dijelaskan menggunakan pendekatan SQC. *Tools* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Value Stream Mapping* untuk mengidentifikasi semua tahapan proses dari *packing* produksi hingga muat barang di container/truk. Dari hasil VSM tersebut akan digunakan untuk



mengukur proporsi defectif dari suatu proses menggunakan peta kendali P (*P-chart*). Selanjutnya output dari suatu proses yang mengalami *defect product* pada *P-chart* tersebut akan dianalisis menggunakan *Cause Effect Diagram (Fishbone Diagram)* untuk menggambarkan penyebab terjadinya permasalahan (sebab dan akibat). Dan hasil *Fishbone Diagram* yang berisi akar penyebab permasalahan akan dianalisis menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* untuk mengukur tingkat potensi kegagalan proses distribusi yang menyebabkan produk cacat.

## **2.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat ditarik dari penelitian ini yaitu bagaimana analisis pengendalian kualitas pada komplain pengiriman menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control (SQC)* untuk produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac Sapi PGG 18 Gr?

## **2.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yang ingin dicapai yaitu menganalisis pengendalian kualitas komplain pengiriman dengan pendekatan *Statistical Quality Control (SQC)* pada produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac Sapi PGG 18 Gr dengan menggunakan:

1. *P-chart* untuk mengukur proporsi defectif dari suatu proses,
2. *Value Stream Mapping* untuk mengidentifikasi semua tahapan proses dari proses *packing* produksi hingga *loading* barang di container/truk,
3. *Fishbone Diagram* untuk menggambarkan penyebab terjadinya permasalahan (sebab dan akibat), dan
4. *Failure Mode and Effect Analysis* untuk mengukur tingkat potensi kegagalan proses distribusi yang menyebabkan produk cacat.

## **2.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang spesifik dan terarah, maka ruang lingkup permasalahan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **2.4.1 Batasan Penelitian**

Diperlukan pembatasan masalah untuk mengarahkan penelitian ini agar lebih mendetail dan sesuai dengan judul serta tujuan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Observasi dilakukan dalam lingkup bagian/devisi *Quality Control & Warehouse* PT. Dua Kelinci
2. Objek penelitian yang diamati yaitu komplain pengiriman produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr
3. Data komplain pengiriman yang diambil selama bulan Januari – Desember 2020 yang telah terverifikasi dan validasi oleh bagian/devisi *Warehouse* (sesuai KPI WH)
4. Data pengiriman produk *finish good* untuk dalam negeri
5. Moda transportasi yang digunakan berasal dari distributor
6. Aktivitas pelayanan pengiriman yang dikaji dalam penelitian ini tidak mempertimbangkan proses produksi.

### **2.4.2 Asumsi**

Adapun beberapa asumsi yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Jumlah muat barang sesuai dengan dokumen *Receive Order/RO*
2. Jumlah barang yang terdapat di armada truk sama dengan Surat Jalan (SJ)
3. Jam operasional gudang (*warehouse*) yaitu pukul 07.00 – 15.00 WIB



4. Tidak ada kendala material handling (*forklift, remover, hand pallet*, truk transfer)
5. Jalur pengangkutan truk transfer dari bagian packing produksi ke gudang (*warehouse*) sesuai dengan jalur yang dibuat oleh pihak PT. Dua Kelinci
6. Jalur pengangkutan truk distributor dari pintu masuk pabrik ke gudang (*warehouse*) sesuai dengan jalur yang dibuat oleh pihak PT. Dua Kelinci
7. Armada truk distributor berada di area outbond saat muat/*loading* barang di gudang/*warehouse*.

## **2.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **2.5.1 Bagi Perusahaan**

Dari hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk PT. Dua Kelinci sebagai acuan dalam menentukan batas pengendalian kualitas komplain pengiriman produk *Finish Good*

### **2.5.2 Bagi Universitas**

Dari hasil penelitian ini dapat menjadi literatur bagi mahasiswa Universitas Internasional Semen Indonesia untuk melanjutkan penelitian yang berkaitan dengan pengendalian kualitas menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control (SQC)*

### **2.5.3 Bagi Penulis**

Penelitian ini dapat menambah wawasan bagi penulis dalam menyelesaikan suatu permasalahan real dengan menerapkan teori dan praktik yang sudah diperoleh di perkuliahan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Kualitas**

Menurut Haming (2007), menyatakan bahwa kualitas atau mutu adalah kreasi dan inovasi berkelanjutan yang dilakukan untuk menyediakan produk atau jasa yang memenuhi atau melampaui harapan pelanggan, dalam usaha untuk terus memuaskan kebutuhan dan keinginan pelanggan. Menurut Philip P. Crosby (Mustafid, 2002) mendefinisikan kualitas sebagai pemenuhan persyaratan dengan meminimalkan kerusakan yang mungkin timbul atau dikenal dengan *standard zero defect*. Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa kualitas merupakan faktor yang terpenting dari sebuah produk ataupun jasa. Kualitas yang baik menjamin loyalitas konsumen dalam menggunakan dan memakai produk atau jasa yang ditawarkan.

##### **3.1.1 Karakteristik Kualitas Produk**

Kualitas suatu produk ditentukan oleh ciri-ciri atau karakteristik suatu produk yang dihasilkan. Setiap ciri kualitas yang mendukung proses operasional disebut karakteristik kualitas. Menurut Didiharyono (2011) karakteristik kualitas terdiri dari beberapa jenis yaitu:

1. Fisik, meliputi panjang, berat, voltase, dan kekentalan
2. Indera, rasa, bentuk, penampilan, dan warna
3. Orientasi waktu, meliputi kehandalan (dapat dipercaya), dapat dipelihara, dan dapat dirawat.



### 3.1.2 Dimensi Kualitas Produk

Menurut Vincent (2005) dan Montgomery (2020) dalam bukunya, mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang, yaitu sebagai berikut:

1. Kinerja (*performance*)

Dimensi kinerja merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk. Dimensi ini berkaitan dengan aspek fungsional dari suatu produk

2. Ciri-ciri atau keistimewaan tambahan (*features*)

Dimensi ciri-ciri merupakan aspek kedua dari kinerja yang menambah fungsi utama, berkaitan dengan berbagai macam pilihan dan pengembangannya.

3. Keandalan (*reability*)

Dimensi keandalan berkaitan dengan kemungkinan suatu produk berfungsi secara akurat dalam periode waktu tertentu pada kondisi tertentu.

4. Kesesuaian (*conformance*)

Dimensi kesesuaian berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan berdasarkan keinginan pelanggan.

5. Daya tahan (*reability*)

Dimensi daya tahan merupakan ukuran masa pemakaian suatu produk.

6. *Service ability*

Dimensi *service ability* merupakan dimensi yang berkaitan dengan kecepatan dan kemudahan, serta akurasi dalam upaya perbaikan..

7. Estetika

Dimensi estetika merupakan dimensi yang berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individu mengenai suatu tindakan.

#### 8. Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)

Dimensi kualitas yang dipersepsikan merupakan dimensi yang bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengkonsumsi produk.

### 3.2 Produk Defect

Setiap perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur tentunya menghasilkan barang atau produk akhir yang dikenal dengan *finish good*. Dalam proses produksi dan penanganannya produk *finish good* tidak jarang mengalami kerusakan (*defect*). Produk-produk yang tidak sesuai dengan ketentuan atau kriteria dari perusahaan dinamakan dengan produk rusak atau produk *defect*. Menurut Mowen & Hansen (2006), produk *defect* adalah produk berupa barang atau jasa yang dibuat tidak sesuai dengan kriteria atau spesifikasinya. Produk dikatakan cacat nol (*zero defect*) berarti semua produk atau layanan yang dilakukan sesuai dengan kriteria atau spesifikasi yang telah diinginkan. Setiap produk baik barang maupun jasa harus melalui melalui proses pengecekan untuk mengetahui produk yang tidak lolos spesifikasi atau ketentuan perusahaan.

Salah satu tujuan dari pengendalian kualitas adalah menekan jumlah produk cacat/rusak sehingga biaya yang dikeluarkan perbaikan tidak terlalu besar dan konsumen bisa diterima konsumen sesuai harapan. Produk rusak/*defect* perlu dihindari agar perusahaan dapat memperoleh laba yang diinginkan dan tidak ada pengembalian produk dari konsumen. Pengendalian kualitas yang baik akan menjamin produk yang dihasilkan memiliki kemungkinan tingkat *defect* yang kecil pula.



### 3.2.1 Jenis-Jenis Produk *Defect*

Menurut Horngren et al. (2008), produk defect menurut jenis kerusakannya dibedakan menjadi dua kelompok:

1. *Defect* normal adalah cacat/rusak yang tidak dapat dihindarkan dalam proses produksi tertentu yang muncul walaupun dibawah kondisi operasi efisien.
2. *Defect* abnormal adalah cacat/rusak yang tidak akan timbul dibawah kondisi operasi yang efisien. Kecacatan bukan merupakan hal yang lazim dalam proses produksi tertentu.

### 3.3 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah proses yang diinginkan untuk menjamin tingkat kualitas pada produk atau jasa. Menurut Montgomery (1995), mendefinisikan bahwa pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu dapat diukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar.

Menurut Praptono (1986) dalam bukunya yang berjudul “Buku Materi Pokok Statistika Pengawasan Kualitas” mendefinisikan pengendalian kualitas adalah kombinasi semua alat dan teknik yang digunakan untuk mengontrol kualitas suatu produk dengan biaya paling ekonomis dan memenuhi syarat pemesanan. Dalam hal ini, pengendalian kualitas diharapkan mampu mengurangi variasi karakteristik kualitas dari satu produk (barang atau jasa). Variasi yang terlalu banyak mengakibatkan pemborosan (*waste*), misalnya berupa biaya operasional, waktu pengerjaan, dan usaha (energi) yang digunakan. Sehingga tujuan akhir dari pengendalian kualitas adalah sebagai alat yang efektif dalam pengurangan variabilitas produk (Montgomery, 1995)

Suatu proses dapat dikendalikan apabila gangguan proses yang terjadi dan tindakan pembetulan (perbaikan) dapat segera dilakukan sebelum berdampak pada

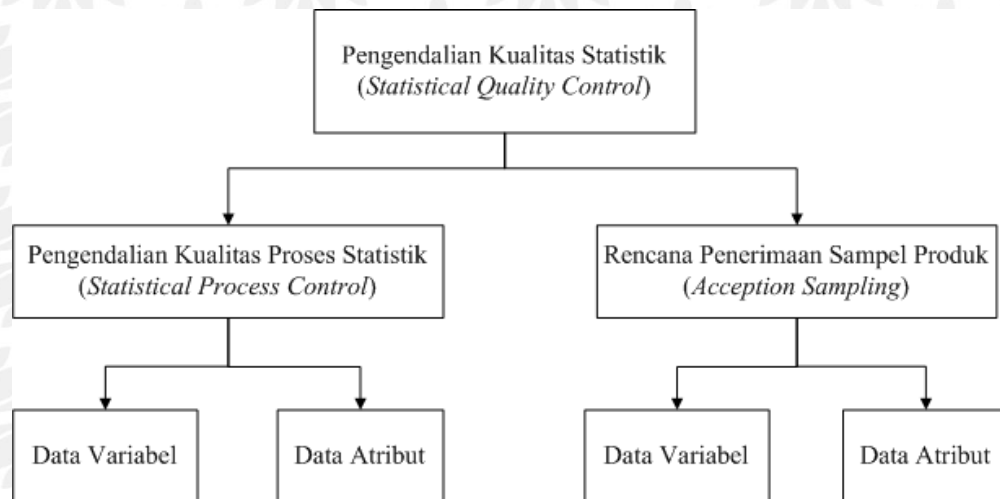
banyak unit atau unit lain. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pengendalian kualitas antara lain (Didiharyono, 2011):

1. Segi operator yaitu keterampilan dan keahlian dari manusia yang menangani produk
2. Segi bahan baku yaitu bahan baku yang dipasok oleh penjual
3. Segi mesin yaitu mesin dan elemen-elemen mesin yang digunakan dalam proses operasional.

### **3.3.1 Pengendalian Kualitas Statistik (*Statistical Quality Control*)**

Menurut Nastiti (2014), *Statistical quality control* (SQC) merupakan sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar kualitas yang seragam dari hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan bantuan untuk mencapai efisiensi perusahaan. Pada dasarnya SQC merupakan penggunaan metode statistik untuk mengumpulkan dan menganalisis data dalam upaya memonitoring atau mengawasi kualitas hasil produksi secara efisien. Sebagian besar teknik pengendalian kualitas statistik yang digunakan saat ini telah dikembangkan. Pengendalian kualitas statistik (*statistical quality control*) secara garis besar digolongkan menjadi dua, yakni pengendalian proses statistik (*statistical process control*) atau sering disebut *control chart* dan rencana penerimaan sampel produk atau yang sering disebut dengan *acceptance sampling*. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.1 (Didiharyono, 2011):





Gambar 3.1 Pembagian Pengendalian Kualitas Statistik

(Sumber: Didiharyono, 2011)

Menurut Fakhri & KAMAL (2010), manfaat dari penerapan pengendalian kualitas statistik, antara lain:

1. Kualitas produk yang seragam
2. Memberikan informasi kesalahan lebih awal
3. Mengurangi besarnya bahan yang terbuang sehingga menghemat biaya bahan
4. Meningkatkan kesadaran perlunya pengendalian kualitas
5. Menunjukkan tempat terjadinya permasalahan dan kesulitan.

### 3.3.2 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas Statistik

Menurut Muclis dalam (Hermawan, 2015) Pengendalian Kualitas Statistik (*Statistical Quality Control*) pada dasarnya terbagi atas dua kegiatan, yaitu perancangan dan pengendalian. Adapun tugasnya yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan Kualitas Statistik

Dalam kegiatan perancangan tugasnya terdiri atas:

- a. Menetapkan kebijakan secara menyeluruh yang melibatkan kegiatan ekonomi, bisnis, dan manajemen yang berhubungan dengan kualitas barang hasil produksi, sehingga kualitas dipasaran dapat diandalkan sesuai dengan tingkatan kualitas yang dikehendaki oleh konsumen.
- b. Melakukan peninjauan kembali mengenai desain baru. Peninjauan desain baru merupakan pembahasan resmi yang didokumentasikan dan bersifat sistematis
- c. Analisa biaya tingkatan kualitas. Hal ini dilakukan untuk mempelajari untung-rugi sehubungan dengan adanya kemungkinan desain tingkatan kualitas, pertimbangan pasar, investasi, pengendalian biaya, dll

## 2. Pengendalian Kualitas Statistik

Sedangkan kegiatan pengendalian yang bisa dilakukan yaitu terbagi atas:

- a. Pengendalian material, kegiatan kualitas barang pada saat penerimaan atau penyimpanan bahan baku dan mengendalikan kualitas barang hasil produksi (dapat berupa komponen atau hasil rakitan) yang berasal dari luar kegiatan produksi
- b. Pengendalian alat-alat dan ukuran-ukuran, kegiatan ini diperuntukkan pada alat-alat operasional untuk mengukur atau mengendalikan terhadap manusia yang melakukan pengukuran kualitas barang hasil produksi.
- c. Pengendalian proses, sasaran dari kegiatan ini adalah untuk menyediakan informasi dan memberikan bantuan kepada pelaksana produksi dan pengawas operator sehingga kualitas barang yang dihasilkan sesuai dengan harapan konsumen.



- d. Pemeriksaan dan pengujian, kegiatan ini diutamakan untuk menentukan tingkat dari kualitas barang yang diproduksi sehingga memenuhi spesifikasi teknik yang diprogramkan.

### 3.4 Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Dalam pengambilan suatu keputusan dalam *Statistical Quality Control*, suatu perusahaan dapat menggunakan alat bantu pengendalian kualitas yang dikenal dengan *seven basic tools* (Heizer & Render, 2006). Alat bantu yang dimaksud yaitu:

#### 3.4.1 Check Sheet

Lembar periksa (*check sheet*) adalah suatu formulir, dimana item-item yang akan diperiksa telah dicetak di dalam lembar periksa dengan maksud agar data dapat dikumpulkan secara mudah dan ringkas.

CONTOH CHECK SHEET UNTUK LOKASI KERUSAKAN

Produk : \_\_\_\_\_ Pukul : \_\_\_\_\_  
 Hari/ Tgl : \_\_\_\_\_ Pekerja : \_\_\_\_\_  
 Pengawas : \_\_\_\_\_  
 Paraf : \_\_\_\_\_

Petunjuk Pengisian:  
 • Beri tanda lidi (I) untuk setiap lokasi sesuai jenis kerusakan  
 • Tulis jumlah lidi pada baris/ kolom jumlah

Lokasi/ Kerusakan	Bentuk	Ukuran	Warna	Berat	Jumlah
Dep A	II	III	I	I	7
Dep B	I	III	II	II	8
Dep C	I	II	II	I	6
Jumlah	4	8	5	4	21

Hendra Poerwanto

Gambar 3.2 Lembar Periksa (*Check Sheet*)

(Sumber: <https://sites.google.com/site/kelolakualitas/Check-Sheet>)

*Check sheet* memiliki tujuan yaitu:

1. Memudahkan proses pengumpulan data terutama unruk mengetahui bagaimana sesuatu masalah sering terjadi

2. Mengumpulkan data tentang jenis masalah yang sedang terjadi
3. Menyusun data secara sistematis, sehingga data itu dapat dipergunakan dengan mudah
4. Memisahkan data secara sistematis, sehingga data itu dapat dipergunakan dengan mudah.

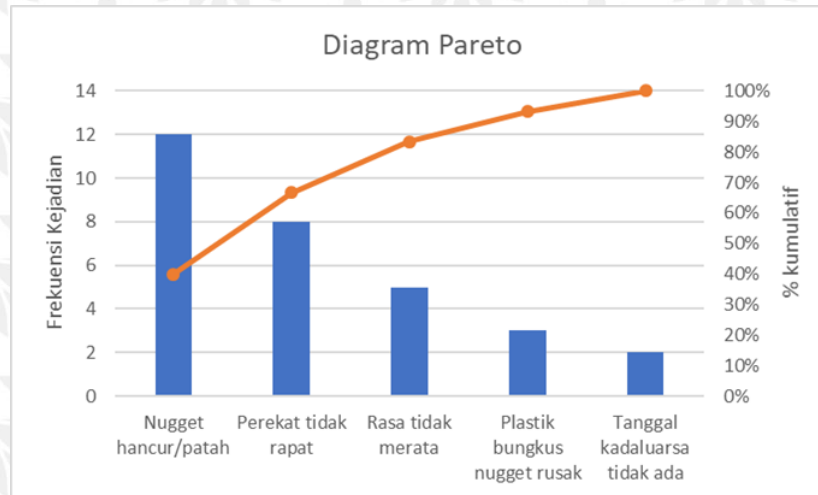
Langkah-langkah dalam membuat lembar kerja yaitu:

1. Menjelaskan tujuan pengumpulan data
2. Identifikasi apa variabel atau atribut karakteristik kualitas yang sedang diukur
3. Menentukan waktu atau tempat pengukuran
4. Mengumpulkan data untuk item yang sedang diukur
5. Menjumlahkan data yang telah dikumpulkan
6. Memutuskan untuk mengambil tindakan perbaikan atas penyebab masalah yang sedang terjadi.

### **3.4.2 Diagram Pareto**

Diagram Pareto adalah suatu grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kiri, dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik barang terakhir yang terendah serta ditempatkan paling kanan.





Gambar 3.3 Diagram Pareto

(Sumber: <https://www.rajamanajemen.com/cara-membuat-diagram-pareto-di-excel/>)

Diagram pareto memiliki berbagai manfaat antara lain:

1. Menentukan frekuensi relatif dan urutan pentingnya masalah-masalah atau penyebab-penyebab dari masalah yang ada
2. Memfokuskan perhatian pada isu-isu kritis dan penting dengan membuat urutan terhadap masalah-masalah atau penyebab-penyebab dari masalah itu dalam bentuk yang signifikan.

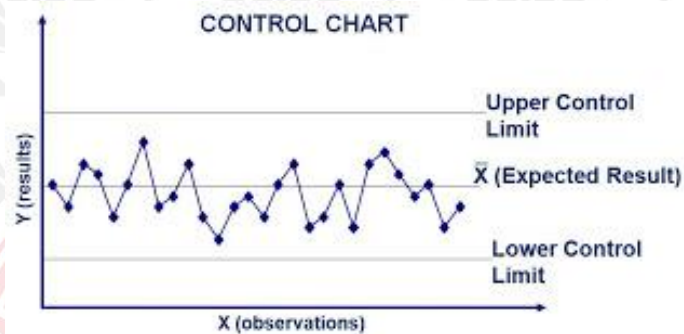
Langkah-langkah dalam membuat Pareto:

1. Menentukan permasalahan yang akan diteliti, mengidentifikasi kategori-kategori atau penyebab dari masalah yang akan dipertimbangkan. Setelah itu merencanakan dan melaksanakan pengumpulan data
2. Membuat sebuah ringkasan daftar atau tabel yang mencatat frekuensi kejadian dari masalah yang telah diteliti dengan menggunakan formulir pengumpulan data atau lembar periksa
3. Membuat daftar masalah secara berurut berdasarkan frekuensi kejadian dari yang tertinggi sampai terendah, serta hitunglah frekuensi kumulatif,

persentase dari total kejadian dan persentase dari total kejadian secara kumulatif

4. Menggambarkan dua buah garis vertikal dan sebuah garis horizontal
5. Buatlah histogram pada diagram pareto

### 3.4.3 Peta Kendali (*Control Chart*)



Gambar 3.4 Peta Kendali (*Control Chart*)

(Sumber: <https://surabaya.proxsisgroup.com/teori-dasar-statistical-process-control/>)

Peta kendali adalah peta yang menunjukkan batas-batas yang dihasilkan oleh suatu proses dengan tingkat kepercayaan tertentu (Nisak, 2013). Secara umum peta kendali dapat digunakan untuk mengetahui informasi berikut (Prawirosentono, 2007):

1. Kemampuan proses produksi, artinya apakah mesin-mesin masih berjalan baik sesuai rencana atau tidak
2. Pengendalian mutu dari produk akhir, agar mutu produk akhir tetap baik sesuai dengan standar
3. Membatasi toleransi penyimpanan (variasi) produk yang masih dapat diterima akibat kelemahan tenaga kerja mesin, dan lain-lain.

Menurut Putro (2018), peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas-batas kendali:



1. *Upper control limit*/batas kendali atas (UCL) merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.
2. *Central line*/garis pusat atau tengah (CL) merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
3. *Lower control limit*/batas kendali bawah (LCL) merupakan garis bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

Berdasarkan data yang diplotkan, ada dua macam peta kendali (Octavia et al., 2004), yaitu:

1. Peta kendali variabel

Data yang diplotkan adalah data variabel, yaitu data yang memiliki ukuran, misalnya berat, panjang, waktu, panas, dan lain-lain. Ada tiga jenis peta kendali variabel yaitu:

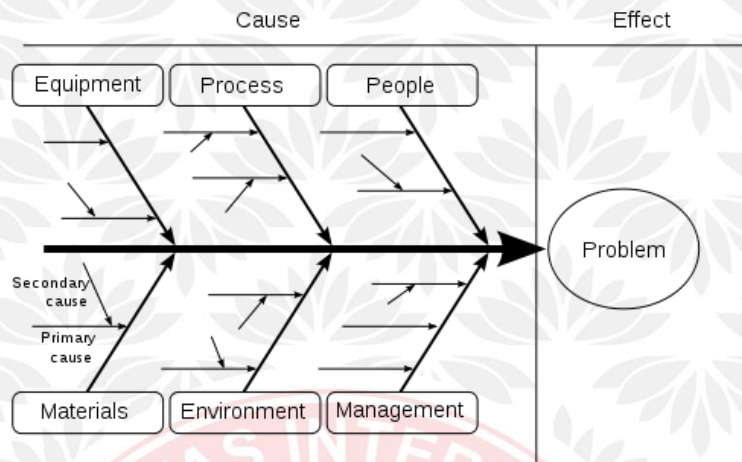
- a. *Average and standard deviation control chart* ( $\bar{X}$  –  $S$  chart)
- b. *Average and range control chart* ( $\bar{X}$  –  $R$  chart)
- c. *Individual moving range* ( $I$  –  $MR$  chart)

2. Peta kendali atribut

Data yang diplotkan pada peta kendali ini adalah data atribut, yaitu data yang hanya memiliki dua karakteristik, memenuhi atau tak memenuhi (*go or no go*) spesifikasinya. Ada empat macam peta kendali atribut yaitu:

- a. Peta kendali jumlah defektif ( $np$ -chart)
- b. Peta kendali fraksi defektif ( $p$ -chart)
- c. Peta kendali jumlah cacat ( $c$ -chart)
- d. Peta kendali cacat per unit ( $u$ -chart)

### 3.4.4 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)



Gambar 3.5 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

(Sumber: <https://www.taupasar.com/2020/06/cara-pembuatan-fishbone-diagram-diagram.html>)

*Fishbone Diagram* adalah suatu diagram yang menunjukkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada permasalahan. Diagram sebab akibat ini pertama kali dikembangkan oleh (Ishikawa, 1984) yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisis sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses. Faktor-faktor penyebab utama ini dikemlompokkan dalam:

1. *Material*/bahan baku
2. *Machine*/equipment/mesin
3. *Man*/tenaga kerja
4. *Method*/process/metode
5. *Environment*/lingkungan
6. *Management*



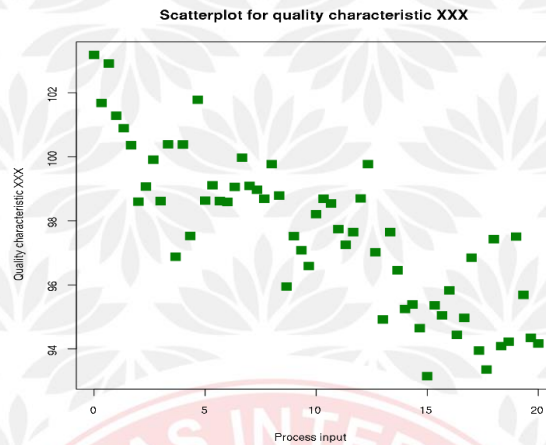
Pada dasarnya diagram ini digunakan untuk kebutuhan-kebutuhan sebagai berikut:

1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah
2. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah
3. Membantu dalam melakukan penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut

Langkah-langkah dalam pembuatan diagram sebab akibat yaitu:

1. Mulai dengan pernyataan masalah-masalah utama yang penting dan mendesak untuk diselesaikan
2. Tuliskan pernyataan masalah itu pada bagian kepala ikan, yang merupakan akibat. Tuliskan pada sisi sebelah kanan dari kertas (kepala ikan), kemudian gambarkan bagian tulang belakang dari kiri ke kanan dan tempatkan pernyataan masalah itu dalam kotak
3. Tulislah faktor-faktor penyebab utama yang mempengaruhi masalah kualitas sebagai tulang besar juga ditempatkan di dalam kotak
4. Tulislah penyebab-penyebab sekunder yang mempengaruhi penyebab-penyebab utama, serta penyebab-penyebab sekunder itu dinyatakan sebagai tulang-tulang berukuran sedang.
5. Tulis penyebab-penyebab tersier yang mempengaruhi penyebab sekunder, serta penyebab-penyebab tersier itu dinyatakan sebagai tulang-tulang berukuran kecil
6. Tentukan item-item yang penting dari setiap faktor dan tandailah faktor-faktor penting tertentu yang terlihat memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik kualitas
7. Catatlah informasi yang perlu di dalam *fishbone diagram*.

### 3.4.5 Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)

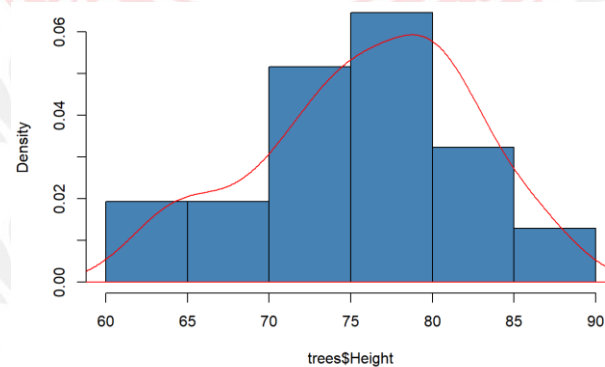


Gambar 3.6 Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)

(Sumber: <https://en.wikiversity.org/wiki/Scatterplot>)

*Scatter diagram* yang disebut juga diagram sebar adalah peta korelasi/grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dan kualitas barang. Dua variabel yang digambarkan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

### 3.4.6 Histogram



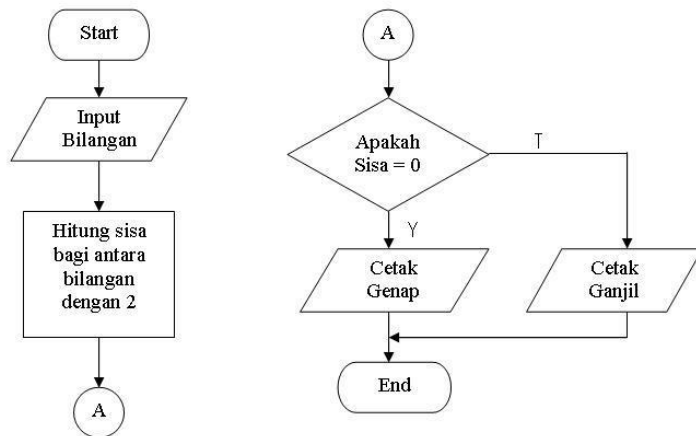
Gambar 3.7 *Histogram*

(Sumber: [https://bookdown.org/moh\\_rosidi2610/Metode\\_Numerik/dataviz.html](https://bookdown.org/moh_rosidi2610/Metode_Numerik/dataviz.html))



Histogram digunakan untuk membantu memahami variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal sebagai distribusi frekuensi.

### 3.4.7 Diagram Alir (*Flowchart*)



Gambar 3.8 Diagram Alir (*Flowchart*)

(Sumber: <https://ndoware.com/diagram-alir-flowchart.html>)

*Flowchart* adalah diagram alir/proses yang menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis dan yang saling berhubungan. Diagram ini membantu dalam memahami sebuah proses dan menjelaskan langkah-langkah sebuah proses.

### 3.5 Peta Kendali P (*P-Chart*)

*P-Chart* adalah salah satu jenis peta kendali yang berfungsi untuk mengukur proporsi defektif (kegagalan/cacat) pada produksi. Menurut (Didiharyono, 2011), *p-chart* digunakan apabila jumlah sampel (*sample size*) yang dikumpulkan tidak konstan atau tidak tetap. Dengan demikian peta kendali p digunakan untuk mengendalikan proporsi dari item-item yang tidak memenuhi syarat spesifikasi kualitas atau proporsi dari produk yang cacat yang dihasilkan dalam suatu proses.

Langkah-langkah membuat peta kendali p menurut Arman (2006), dalam buku “Manajemen Industri” (2006):

1. Mengumpulkan data. Mengambil data sebanyak mungkin yang mampu menggambarkan jumlah yang diperiksa (n) dan jumlah produk cacat (pn)
2. Membagi data ke dalam sub-grup. Biasanya data dikelompokkan berdasarkan tanggal atau lot.
3. Menghitung bagian cacat untuk setiap sub-grup. Biasanya data dikelompokkan berdasarkan tanggal atau lot.

$$p = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Ukuran subgrup}} = \frac{pn}{n}$$

4. Carilah rata-rata bagian yang cacat

$$CL = \bar{p} = \frac{\text{cacat total}}{\text{total yang diperiksa}} = \frac{\sum pn}{\sum n}$$

5. Menghitung batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

6. Gambarkan peta kendali dan gambarkan p-chart

### 3.5.1 Analisis pola Pada Peta Kendali

Peta kendali pada kualitas produk dapat menunjukkan keadaan tidak terkendali apabila satu atau lebih titik berada diluar batas kendali, baik batas kendali atas maupun batas kendali bawah. Sedangkan menurut Western Electric (1956), mengusulkan sekumpulan aturan pengambilan keputusan untuk menyelidiki pola tak random pada peta kendali. Proses dinyatakan tidak terkendali apabila memiliki pola:



1. Terdapat satu titik berada diluar batas kendali
2. Dua dari tiga titik yang berurutan jatuh diluar batas peringatan 2 sigma ( $2\alpha$ )
3. Empat dari lima titik yang berurutan jatuh pada 1 sigma ( $\alpha$ ) atau lebih jauh dari garis tengah
4. Delapan titik dari titik yang berurutan jatuh pada satu sisi dari garis tengah.

Selain berdasarkan kriteria tersebut, terdapat kriteria lain yang diterapkan untuk menentukan apakah proses tidak terkendali. Proses tidak terkendali apabila salah satu berada pada kondisi berikut:

1. Satu atau beberapa titik berada di luar batas kendali
2. Suatu giliran atau run sedikitnya tujuh atau delapan titik dengan jenis giliran dapat membentuk naik atau turun
3. Pola tak random dalam data
4. Satu atau beberapa titik berada di dekat dengan satu batas kendali

### **3.6 Value Stream Mapping (VSM)**

Metode *Value Stream Mapping* (VSM) merupakan salah satu alat dari *lean manufacturing* yang digunakan untuk menampilkan aliran material dan informasi yang dibutuhkan pada saat produk berjalan diseluruh proses bisnis. Proses yang dimaksud yaitu mulai dari pengolahan bahan baku hingga produk jadi dan terdistribusi ke konsumen. Menurut Fontana & Gasperz (2011), VSM merupakan metode yang digunakan untuk membuat peta alur produksi maupun alur informasi yang didapatkan perusahaan untuk menghasilkan produk yang bermutu.

Pada metode *Value Stream Mapping* digunakan tidak hanya untuk individu akan tetapi seluruh proses industri (García-Peñalvo et al., 2016). VSM digunakan juga digunakan untuk menilai dan meneliti adanya pemborosan (*waste*) yang terjadi.

Adapun beberapa keuntungan yang didapatkan dengan menggunakan *Value Stream Mapping*, (Puspitasari, 2018) antara lain:

1. Mengetahui titik penumpukan inventori dalam proses bisnis
2. Membantu melihat proses bisnis secara keseluruhan yang sedang berjalan
3. Membantu dalam merancang proses yang diinginkan agar lebih efisien dan terbebas dari *waste*

### **3.6.1 Tipe *Value Stream Mapping***

*Value Stream Mapping* terdiri dari dua tipe (Suciati et al., 2016) yaitu sebagai berikut:

1. Pemetaan *Current State Map*, bertujuan untuk mengetahui aliran proses produksi dan proses informasi mulai dari pemesanan hingga pengiriman ke tangan konsumen.
2. Pemetaan *Future State Map*, berfungsi sebagai gambaran perbandingan antara keadaan perusahaan saat ini dengan masa depan yang sudah dirancang usulan-usulan perbaikan agar meminimalkan pemborosan dan mengoptimalkan aktivitas yang bernilai tambah

### **3.6.2 Langkah-langkah Pembuatan *Value Stream Mapping***

Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai *current state map* untuk memetakan kondisi aktual operasional produk *finish good* sehingga peneliti dapat mengidentifikasi pemborosan dan sumber pemborosan yang terjadi. Untuk merancang *current state map* dibutuhkan beberapa langkah yaitu sebagai berikut (Fariz et al., 2014):

1. Penentuan *family product* yang akan dijadikan sebagai *model line*

Tahap ini merupakan tahapan awal dimana harus menentukan produk yang akan dijadikan mode line sebagai target perbaikannya. Dalam



menentukan *family product* mana yang akan dipetakan tergantung keputusan perusahaan yang dapat ditentukan dari pandangan bisnis seperti tingkat penjualan, fokus perusahaan, atau produk yang paling bermasalah.

## 2. Penentuan *value stream manager*

Untuk menentukan *value stream* suatu produk secara keseluruhan tentunya perusahaan perlu melihat kesatuan yang utuh, sehingga batasan-batasan organisasi dalam perusahaan perlu diterobos. Batasan-batasan ini bisa berupa proses-proses sederhana yang seringkali diabaikan oleh perusahaan. Perusahaan pada dasarnya cenderung terorganisir untuk setiap departemen (proses) dan terbatas pada fungsinya masing-masing. Sehingga seseorang (pekerja) hanya bertanggungjawab pada bagiannya saja dan tidak mengetahui proses secara keseluruhan yang terjadi. Oleh karena itu, dalam memetakan *value stream* dibutuhkan seorang *manager* untuk membantu dalam memberikan saran bagi perbaikan *value stream* suatu produk.

## 3. Pembuatan peta untuk setiap kategori proses (*Door-to-Door Flow*) di sepanjang *value stream*

Keadaan sebenarnya yang terjadi di lapangan saat peneliti melihat langsung di sepanjang proses yang menjadi amatan. Adapun dalam penelitian ini yang menjadi informasi yang ingin didapatkan yang disesuaikan *value stream* yaitu:

### a. *Cycle time* (C/T)

*Cycle time* merupakan salah satu ukuran penting dalam lean manufacturing yang berisi waktu yang dibutuhkan oleh satu operator untuk menyelesaikan seluruh elemen/kegiatan kerja dalam membuat atau melakukan inspeksi dalam setiap partnya. Dalam *cycle time* biasanya menggunakan standar  $VCT < C/T < L/T$ . dimana VCT (*Value Creating Time*) menyatakan waktu keseluruhan elemen kerja

yang biasanya mentransformasikan suatu produk sedangkan LT (*Lead Time*) menyatakan waktu yang dibutuhkan untuk seluruh proses dalam satu *value stream*.

b. *Change-over Time (C/O)*

*Change-over Time (C/O)* menyatakan waktu yang dibutuhkan untuk merubah posisi (*switch*) dari memproduksi satu jenis produk menjadi produk lainnya. Dalam hal ini biasanya *change-over time* menyatakan waktu untuk memindahkan dari posisi kiri menjadi kanan dalam pembuatan satu produk simetris.

c. *Uptime*

*Uptime* menyatakan kapasitas mesin yang digunakan dalam mengerjakan satu proses. Kapasitas mesin bersifat *on-demand machine uptime* artinya informasi mesin ini tetap.

d. Jumlah operator

Menyatakan jumlah orang yang dibutuhkan saat suatu proses berjalan.

e. Waktu kerja


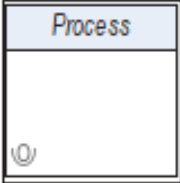
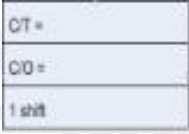

Waktu kerja yang dibutuhkan untuk tiap *shift* pada suatu proses sesudah sikurangi dengan waktu istirahat (*break*), waktu rapat (*meeting*), dan waktu membersihkan area kerja (*clenaup times*)


Keadaan Pada tahapan ini gambar dibuat dengan lambang-lambang tertentu yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:



Tabel 3.1 Lambang-lambang yang Digunakan Pada Peta Kategori Proses

(Sumber: Fariz et al., 2014)

No	Nama	Lambang	Fungsi
1.	<i>Customer / Supplier</i>		Mempresensasikan <i>Supplier</i> , pada umumnya diletakkan di kiri atas yakni sebagai titik awal yang umum digunakan dalam penggambaran aliran material. Sementars untuk merepresentasikan <i>Customer</i> bila ditempatkan di kanan atas, biasanya sebagai titik akhir aliran material.
2.	<i>Process</i>		Menyatakan proses, operasi, mesin, atau departemen yang melalui aliran material. Secara khusus, untuk menghindari pemetaan setiap langkah proses yang tidak diinginkan, maka lambang ini biasanya merepresentasi-kan satu departemen dengan aliran internal yang kontinu.
3.	<i>Data Box</i>		Lambang ini memiliki keterangan didalamnya yang menyatakan informas/ data yang dibutuhkan untuk menganalisis dan mengamati sistem.
4.	<i>Operator</i>		Lambang ini mempresentasikan operator. Menunjukkan jumlah operator yang dibutuhkan dalam proses.
5.	<i>Inventory</i>		Menunjukkan keberadaan suatu <i>inventory</i> diantara dua proses. Ketika memetakan

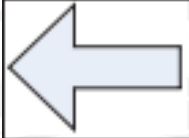

No	Nama	Lambang	Fungsi
			<i>current state</i> , sejumlah <i>inventory</i> dapat diperkirakan dengan satu perhitungan cepat, dan jumlah tersebut dituliskan dibawah gambar segitiga. Jika terdapat lebih dari satu akumulasi <i>inventory</i> , gunakan satu lambang untuk masing-masing <i>inventory</i> .

#### 4. Pembuatan peta aliran material dan informasi keseluruhan pabrik

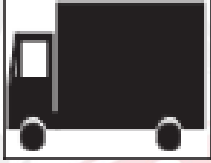
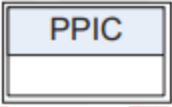



Kesatuan peta alur *value stream* juga mencakup aliran material yang harus ada dalam peta. Selain aliran material, juga perlu diperhatikan terkait aliran yang informasi yang mencakup aliran yang ditunjukkan dengan ikon *push arrow*. Penggambaran juga mencakup shipment dan lead time bar pada setiap proses. Dengan demikian *current state map* telah lengkap. Adapun pada tahapan ini menyempurnakan gambar yang telah dibuat pada tahap sebelumnya yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:


Tabel 3.2 Lambang-Lambang Yang Melengkapi Peta Keseluruhan

(Sumber: Fariz et al., 2014)

No	Nama	Lambang	Fungsi
1.	<i>Shipments</i>		Mempresentasikan pergerakan raw material dari supplier hingga menuju gudang penyimpanan akhir di pabrik. Atau pergerakan dari produk akhir di gudang penyimpanan pabrik hingga sampai ke konsumen.
2.	<i>Push Arrows</i>		Mempresentasikan pergerakan material dari satu proses menuju proses berikutnya. <i>Push</i> (mendorong) memiliki



No	Nama	Lambang	Fungsi
			arti bahwa proses dapat memproduksi sesuatu tanpa memandang kebutuhan cepat dari proses yang bersifat <i>downstream</i>
3.	<i>External Shipments</i>		Lambang ini berarti pengiriman yang dilakukan dari <i>supplier</i> ke konsumen atau pabrik ke konsumen dengan menggunakan pengangkutan eksternal (di luar pabrik)
4.	<i>Production Control</i>		Mempresentasikan penjadwalan produksi utama atau departemen pengaturan pekerja dan atau operasi.
5	<i>Manual Info</i>		Menunjukkan aliran informasi umum yang bisa diperoleh melalui catatan, laporan, atau apapun percakapan. Jumlah dan jenis catatan lain bisa jadi relevan.
6	<i>Electronic Info</i>		Mempresentasikan aliran elektronik seperti melalui: <i>Electronic Data Interchange</i> (EDI), internet, intranet, LANs ( <i>Local Area Network</i> ), WANS ( <i>Wide Area Network</i> ). Melalui lambang ini, maka dapat diindikasikan jumlah informasi atau data yang dipertukarkan, jenis media yang digunakan seperti fax, telepon,
7	<i>Pull Arrow</i>		Mempresentasikan pergerakan material

No	Nama	Lambang	Fungsi
			dari satu proses menuju proses berikutnya dengan <i>pull system</i> .
8	<i>Timeline</i>		Menunjukkan waktu yang memberikan nilai tambah ( <i>value-added time</i> ) dan waktu yang tidak bernilai tambah ( <i>non value-added time</i> ). Kegunaan lambang ini untuk menghitung total waktu <i>lead time</i> dan <i>cycle time</i> .

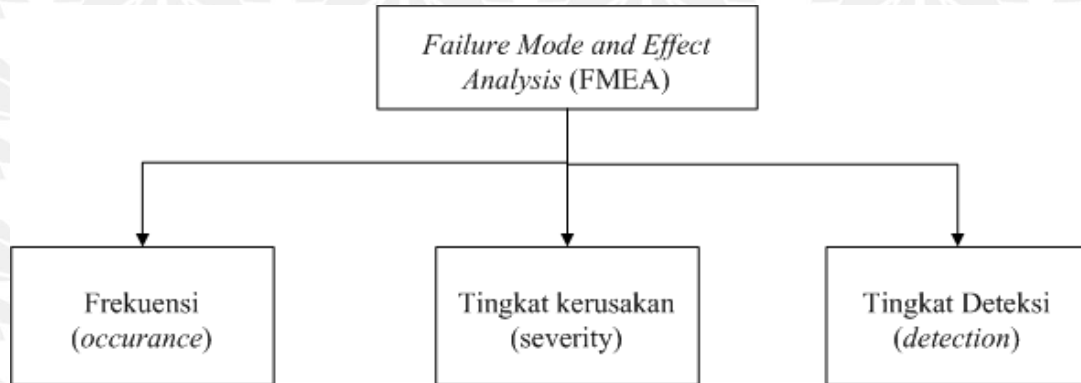
Setelah mengetahui proses yang telah diidentifikasi melalui *current state map*, maka selanjutnya yaitu membuat *future state map*. *Future state map* merupakan pemetaan kondisi perusahaan di masa mendatang. Menurut Daonil (2021), *Future state map* diperoleh berdasarkan analisis dari *current state map* yang telah dibuat sebelumnya dan dengan menerapkan tool yang sesuai untuk digunakan. Pembuatan *future state map* hampir sama dengan *current state map* dengan ditambahkan suatu proses yakni diawali dengan menjawab serangkaian jawaban terkait masalah dan juga implementasi teknis terkait penggunaan *tools* dalam proses *lean*.

### 3.7 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah suatu prosedur terstruktur yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin kegagalan dari sebuah sistem, desain, proses ataupun service untuk dibuat langkah penanganannya (Yumaida, 2011). FMEA juga dapat menganalisis kegagalan dan kesalahan yang telah teridentifikasi dan akan diklasifikasikan menurut tingkat potensi kegagalan dan efeknya terhadap suatu proses. Metode FMEA dapat digunakan di perusahaan yang sedang mengalami permasalahan yang berkaitan dengan proses dan produk yang dihasilkan dengan cara menilai suatu resiko dengan proses kegagalan yang teridentifikasi efek penyebabnya kemudian memprioritaskan masalah yang ada



agar dilakukan tindakan korektif. Dalam hal ini terdapat 3 komponen yang akan diidentifikasi (Andiyanto et al., 2017) :



Gambar 3.9 Tiga Komponen FMEA

(Sumber: Andiyanto et al., 2017)

1. Frekuensi (*occurrence*)

*Occurrence* digunakan untuk mengetahui seberapa banyak gangguan yang dapat menyebabkan sebuah kegagalan pada operasi perawatan dan kegiatan operasional pabrik

2. Tingkat kerusakan (*severity*)

*Severity* digunakan untuk mengetahui seberapa serius tingkat kerusakan yang dihasilkan dengan terjadinya kegagalan proses dalam hal operasi perawatan dan kegiatan operasional pabrik.

3. Tingkat Deteksi (*detection*)

*Detection* digunakan dalam menentukan bagaimana kegagalan tersebut dapat diketahui sebelum terjadi.

### 3.7.1 Langkah-langkah Pengerjaan Failure Mode and Effect Analysis

Beberapa langkah pengerjaan menggunakan metode FMEA yaitu sebagai berikut:

1. Mendeteksi mode kegagalan (*detect a failure mode*) yang terjadi pada suatu proses yang ada di perusahaan.
2. Menentukan tingkat keparahan/keseriusan dari kegagalan yang sudah ditemukan (*severity number* atau SEV). Dalam praktiknya *severity* yang digunakan dalam rentang nilai 1 – 10, dimana nilai 1 merupakan nilai terendah yang mengindikasikan tidak adanya efek/bahaya, sedangkan 10 nilai tertinggi yang mengindikasikan bahaya tertinggi. Tabel *severity* bisa dilihat pada tabel dibawah ini (Gaspersz, 2002):

Tabel 3.3 *Severity Number*

(Sumber: Gaspersz, 2002)

<i>Rating</i>	Kriteria
1	<i>Negligible Severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan).
2 – 3	<i>Mild Severity</i> (pengaruh buruk yang ringan) Akibat yang ditimbulkan bersifat ringan.
4 – 6	<i>Moderate Severity</i> (pengaruh buruk yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi..
7 – 8	<i>High Severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi) Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak akan diterima, berada diluar batas toleransi.
9 – 10	<i>Potential Safety Problem</i> (masalah keamanan sosial). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap kualitas lain dan keselamatan pengguna.

3. Mencari peluang dari setiap jumlah kegagalan yang ditemukan (*probability number* atau *occurance*). Semua potensi dan kegagalan diberikan nilai antara 1 hingga 10. Tabel *occurance* bisa dilihat pada tabel dibawah ini (Gaspersz, 2002):



Tabel 3.4 Tingkat frekuensi (*Occurance*)

(Sumber: Gaspersz, 2002)

<i>Degree</i>	Berdasarkan pada frekuensi kejadian	<i>Rating</i>
<i>Remote</i>	0.01 per 1000 item	1
<i>Low</i>	0.1 per 1000 item	2
	0.5 per 1000 item	3
<i>Moderate</i>	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
<i>High</i>	5 per 1000 item	6
	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
<i>Very High</i>	50 per 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

4. Mencari peluang setiap jumlah kegagalan (*detection number*). Semakin besar nilai pada detection maka semakin besar kemungkinan kegagalan tidak akan terdeteksi. Tabel *detection number* bisa dilihat pada tabel dibawah ini (Gaspersz, 2002):

Tabel 3.5 *Detection Number*

(Sumber: (Gaspersz, 2002)

Rating	Kriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada penyebab mungkin muncul	0.01 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab terjadi dangat rendah	0.1 per 1000 item
3		0.5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab terjadinya bersifat	1 per 1000 item

Rating	Kriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
5	moderat. Metode pencegahan terkadang masih memungkinkan penyebab itu terjadi.	2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi, Metode pencegahan kurang efektif, penyebab masih berulang kembali	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item
9	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif, penyebab selalu berulang kembali.	50 per 1000 item
10		100 per 1000 item

5. Langkah terakhir (*Risk priority number* atau RPN) yaitu mencari prioritas resiko yang paling berpengaruh terhadap keadaan lingkungan kerja. RPN dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$RPN = Severity \times Occurance \times Detection$$

Dari perhitungan diatas menyatakan bahwa semakin kecil nilai RPN maka akan semakin baik terhadap suatu proses yang menyebabkan kegagalan dan berlaku sebaliknya semakin besar nilai RPN maka akan semakin buruk terhadap suatu proses yang menyebabkan kegagalan. (Puspitasari, 2018). Nilai RPN paling besar akan menjadi fokus utama (prioritas) untuk dilakukan perbaikan berupa tindakan korektif dari perusahaan.

### 3.7.2 Penggunaan Metode Failure Mode and Effect Analysis

Pada umumnya metode FMEA digunakan dalam industri manufaktur maupun industri jasa. Sebelum menggunakan metode ini, peneliti harus mengumpulkan beberapa informasi perusahaan. Menurut Puspitasari (2018) informasi yang diperlukan seperti:

1. Produk/barang/jasa yang dihasilkan oleh perusahaan



2. Fungsi dari masing-masing proses yang menjadi objek penelitian
3. Efek dari kegagalan atau kesalahan yang mungkin timbul
4. Kontrol/pengawasan yang telah dilakukan saat ini
5. Cara penanggulangan yang direkomendasikan.

FMEA menjadi panduan perusahaan dalam memabangun tindakan-tindakan untuk mengurangi resiko terkait sistem, subsistem dan komponen pada proses manufaktur. Setiap perusahaan memiliki prosedur masing-masing dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan FMEA. Hal tersebut terjadi untuk menggambarkan kepentingan organisasi dan permasalahan yang terjadi. Adapun alasan yang mendasari penggunaan metode FMEA yaitu sebagai berikut (Hyatt, 2018):

1. Untuk mengidentifikasi situasi kecelakaan tertentu
2. Untuk mempertimbangkan peningkatan keselamatan alternatif
3. Untuk memperoleh data dan untuk menganalisis resiko kuantitatif
4. Dapat mengevaluasi bahan dari desain awal dan prosedur operasi
5. Dapat meningkatkan keandalan suatu proses
6. Dapat memenuhi kebutuhan peraturan yang ada

### **3.8 Novelty Penelitian**

Perlunya mengetahui penelitian-penelitian terdahulu yaitu untuk mengevaluasi dan membandingkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan. Adapun penelitian terdahulu terkait dengan topik pengendalian kualitas yang telah dilakukan seperti La Hatani (2008), Penelitian tentang “Manajemen Pengendalian Mutu Produksi Roti Melalui Pendekatan *Statistical Quality Control (SQC)* (Studi Kasus Perusahaan Roti Rizki Kendari)”. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian yaitu mengenai

penyimpangan standar mutu produk roti karena beberapa kendala yang dialami oleh perusahaan diantaranya pencampuran adonan yang kurang tepat dan pembakaran roti yang belum baik, sehingga menyebabkan kerusakan produk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Statistical Quality Control* (SQC) dengan diagram peta kendali P (*P-Chart*). Penggunaan *p-chart* untuk mengetahui batas-batas pengendalian apakah sudah dapat tingkat cacat/*defect* produk masih berada batas normal (dapat dikendalikan oleh perusahaan). Hasil dari penelitian tersebut yaitu pemeriksaan terhadap lima jenis roti masih terdapat jumlah produk yang mengalami penyimpangan diluar batas-batas pengawasan kualitas ( $\geq 5\%$  atau 0,005).

Penelitian yang dilakukan Mayangsari (2013), tentang “Evaluasi Pengendalian Internal Menggunakan Metode *Lean Six Sigma* Untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi pada Aktivitas Pengiriman Barang PT. Olivia Arlly Belle Surabaya”. Penelitian yang dilakukan mengambil objek kualitas aktivitas pengiriman barang (ekspedisi). Permasalahan yang sering dihadapi perusahaan yaitu keterlambatan pengiriman dan kerusakan barang yang berakibat pada komplain pelanggan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Six Sigma* dengan siklus DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve, dan Control*), tetapi peneliti membatasi pada tahap *Define, Measure, Analysis*, hingga *Improve*. Pada tahapan *Control* tidak dilakukan karena rekomendasi yang dibuat tidak dapat langsung diimplementasikan pada permasalahan. Hasil penelitian menyatakan bahwa pada tahap *Define* jenis varian yang identifikasi ada tiga yaitu terlambat mengirim, barang rusak dan barang hilang, Tahap *Measure* didapatkan hasil terlambat pengiriman merupakan varian tertinggi (analisis pareto diagram) dengan nilai konversi  $\alpha$  (*alpha*) dari DPOM yaitu sebesar  $2,71\alpha$ . Pada tahap *Analysis* menggunakan *fishbone diagram* dengan faktor-faktor yang ditemukan yakni seperti *method* (cara atau sistem) , *people* (karyawan operasional), *money* (biaya transportasi), dan *machine* (moda transportasi). Dan tahap *improve* berisi saran perbaikan seperti perbaikan job description, sistem jadwal pengiriman, pencatatan dokumen yg terkomputerisasi.



Nastiti (2014), dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Statistical Quality Control* (Studi Kasus : PT. “X” Depok). Permasalahan yang diangkat dalam penelitian tersebut yakni mengenai kualitas produk di industri konveksi. PT. “X” sering terjadi kecacatan baik dari proses pembuatan pola untuk berbagai ukuran/size, pemotongan (*cutting*), penjahitan (*sewing*) dan penyelesaian tahap akhir (*finishing*). Sehingga tujuan dari penelitian tersebut yaitu mengetahui kualitas produk konveksi yang dihasilkan sudah dapat dikontrol atau tidak, dengan menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC) pada peta kendali *P-chart*. *P-chart* digunakan untuk mengetahui proporsi atau bagian yang rusak yang terjadi pada batas-batas yang telah ditentukan. Hasil dari penelitian tersebut yaitu kualitas produk yang dihasilkan masih berada dalam Batas Kendali Atas (UCL) dan dan Batas Kendali Bawah (LCL), penyimpangan-penyimpangan yang dihasilkan berdasarkan hasil analisis SQC yaitu kesalahan manusia masih bisa dikendalikan. Kesalahan yang diakibatkan karena kerusakan mesin dapat berakibat menurunnya kualitas produk.

Puspitasari (2018), Dalam penelitian yang berjudul “Identifikasi Penyebab Kecacatan Produk Saat Distribusi di PT. Indolakto”. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian yaitu mengenai produk cacat susu UHT kemasan 1000 ml yang dikarenakan karena kesalahan penanganan distribusi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Value Stream Mapping* (VSM), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan *Root Causes*. *Value Stream Mapping* (VSM) digunakan untuk memetakan informasi pada suatu masalah sedangkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) ini mendeteksi mode kegagalan dan akibat dari kegagalan yang terjadi. Hasil dari penelitian tersebut yaitu tahapan proses distribusi yang dianalisis menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) yaitu mulai dari proses persiapan di area *factory*, kemudian proses distribusi, dan proses penerimaan distribusi di *central warehouse*. Hasil analisis menggunakan FMEA total nilai RPN (*Risk Priority Number*) pada proses persiapan distribusi sebesar 100, dan pada proses penerimaan distribusi sebesar 333. Sedangkan *Root Causes Analysis* didapatkan faktor-faktor

penyebab cacat produk seperti man (tenaga kerja), methode (metode kerja), machine (equipment).

Akbar (2018), dalam penelitian yang berjudul Analisa Pengendalian Kualitas Produk Gula Kelapa Organik dengan menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC) pada PT. Pathe Agronik Indonesia, Cilacap, Jawa Tengah. Permasalahan yang terdapat dalam penelirian yaitu mengenai hasil cacat produk lebih dari yang ditargetkan oleh perusahaan, yaitu 5%. Sehingga tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu menyelidiki apakah proses produksi gula kelapa organik basah masih dalam keadaan terkendali, serta mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya cacat pada produk. Tools yang digunakan diantaranya peta kendali *p-chart* (mengetahui batas kendali penyimpangan), *histogram* (melihat kerusakan paling tinggi), dan analisis *fishbone diagram* (mengidentifikasi sebab akibar permasalahan). Pada peta kendali *p-chart* masih terdapat produk yang berada diluarr batas kendali seharusnya. Dan dari *histogram* diketahui jumlah kerusakan 1,534 kg Gula dari total produksi 31,958 kg selama bulan Oktober 2018. Hasil analisis *fishbone diagram* diketahui kerusakan dalam proses produksi, yaitu berasal dari faktor pekerja, mesin produksi, metode kerja, material/bahan baku dan lingkungan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Hairiyah et al. (2019) yang berjudul “Analisis *Statistical Quality Control* (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery. Penelitian yang diambil mengambil objek cacat produksi roti. Kategori cacat yang diamati diantaranya cacat gosong (A), cacat ukuran (B), cacat isi keluar (C), cacat kulit terkelupas (D). Tools yang digunakan antara lain *check sheet* untuk mengumpulkan data dan menganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel, berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya. Yang kedua yaitu *pareto diagram* untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil, Peta kendali *p* (*p-chart*) untuk mengetahui sejauh mana kerusakan yang



terjadi masih dalam tahap kendali statistik. Fishbone digunakan untuk mencari penyebab masalah pada masing-masing produk cacat. Dari hasil penelitian tersebut bahwa analisis pengendalian mutu di Aremania Bakery masih di luar batas kendali. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode SQC tindakan yang sebaiknya dilakukan untuk mencegah kerusakan yaitu membuat *Standart Operational Procedure* (SOP), modifikasi oven dengan menambahkan pengatur waktu dan suhu, menyediakan cetakan yang sesuai dengan standar.

Somadi et al., (2020), dengan topik penelitian yang diangkat yaitu mengenai “Evaluasi Kerusakan Barang Dalam Proses Pengiriman Dengan Menggunakan Metode *Seven Tools*”. Variabel permasalahan yang digunakan dalam penelitian yaitu kerusakan barang dalam proses pengiriman. tools yang digunakan antara lain: *check sheet* untuk memeriksa produk yang mengalami kecacatan dalam bentuk lembar pengamatan, *histogram* untuk membantu dalam menentukan variasi distribusi atau frekuensi dari suatu pengukuran, *scatter diagram* untuk menunjukkan hubungan dari suatu penyebab terhadap akibat atau kedekatan dari dua data, *control chart (p-chart)* untuk mengevaluasi suatu proses, apakah dalam keadaan terkendali atau tidak, *diagram pareto* untuk memperjelas faktor yang paling penting atau yang paling besar dari beberapa faktor yang ada, Stratifikasi untuk mengklasifikasikan data menjadi kelompok yang lebih kecil sehingga terlihat lebih jelas, dan *fishbone diagram* untuk mencari akar penyebab permasalahan. Hasil penelitian menyatakan bahwa jenis barang yang rusak ketika proses pengiriman yaitu kaca, bumper, radiator, accu, dan kap mesin. Faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan diantaranya yaitu *man* (jumlah SDM), *method (skill/kemampuan)*, *machine* (jumlah armada), *material* (kualitas *packaging*).

Tabel 3.6 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian			Ruang Lingkup Penelitian					Metode
	Nama Penulis	Tahun	Judul	<i>Production</i> (Manufaktur)	<i>Packaging</i> (Packing)	<i>Storage</i> (Penyimpanan)	<i>Loading</i> (Muat Barang)	<i>Shipping</i> (Pengiriman)	
1.	La Hatani	2008	Manajemen Pengendalian Mutu Produksi Roti Melalui Pendekatan <i>Statistical Quality Control</i> (SQC) (Studi Kasus Perusahaan Roti Rizki Kendari)	V					<i>Statistical Quality Control</i> (SQC) dengan diagram peta kendali P ( <i>P-Chart</i> )
2.	Novi Mayangsari	2013	Evaluasi Pengendalian Internal Menggunakan Metode <i>Lean Six Sigma</i> Untuk Meningkatkan					V	<i>Lean Six Sigma</i> (siklus DMAIC tetapi tanpa tahapan Control)



No	Penelitian			Ruang Lingkup Penelitian					Metode
	Nama Penulis	Tahun	Judul	<i>Production</i> (Manufaktur)	<i>Packaging</i> (Packing)	<i>Storage</i> (Penyimpanan)	<i>Loading</i> (Muat Barang)	<i>Shipping</i> (Pengiriman)	
			Efektivitas dan Efisiensi pada Aktivitas Pengiriman Barang PT. Olivia Arlly Belle Surabaya						
3.	Heni Nastiti	2014	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode <i>Statistical Quality Control</i> (Studi Kasus: Pada PT “X” Depok)	V					<i>Statistical Quality Control</i> (SQC) dengan tools <i>P-Chart</i>
4.	Heyanti Ika Puspitasari	2018	Identifikasi Penyebab				V	V	<i>Value Stream</i>

No	Penelitian			Ruang Lingkup Penelitian					Metode
	Nama Penulis	Tahun	Judul	<i>Production</i> (Manufaktur)	<i>Packaging</i> (Packing)	<i>Storage</i> (Penyimpanan)	<i>Loading</i> (Muat Barang)	<i>Shipping</i> (Pengiriman)	
			Kecacatan Produk Saat Distribusi di PT. Indolakto						<i>Mapping (VSM), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), dan Root Causes (fishbone diagram)</i>
5.	Derryl Caesandrio Akbar	2018	Analisa Pengendalian Kualitas Produk Gula Kelapa Organik dengan menggunakan <i>Statistical Quality</i>	V					<i>Statistical Quality Control (SQC) dengan tools: p-chart, histogram, dan analisis fishbone</i>



No	Penelitian			Ruang Lingkup Penelitian					Metode
	Nama Penulis	Tahun	Judul	<i>Production</i> (Manufaktur)	<i>Packaging</i> (Packing)	<i>Storage</i> (Penyimpanan)	<i>Loading</i> (Muat Barang)	<i>Shipping</i> (Pengiriman)	
			<i>Control</i> (SQC) pada PT. Pathe Agronik Indonesia, Cilacap, Jawa Tengah.						<i>diagram</i>
6.	Nina Hairiyah, raden Rizki Amalia, Eva Luliyanti	2019	Analisa <i>Statistical Quality Control</i> (SQC) Pada Produksi Roti Di Aremania Bakery						<i>Statistical Quality Control</i> (SQC) dengan tools: <i>check sheet</i> , <i>diagram pareto</i> , <i>p-chart</i> , dan analisis <i>fishbone diagram</i>
7.	Somadi, Benowo	2020	Evaluasi Kerusakan					V	<i>Seven Tools Analisis</i> dan

No	Penelitian			Ruang Lingkup Penelitian					Metode
	Nama Penulis	Tahun	Judul	<i>Production</i> (Manufaktur)	<i>Packaging</i> (Packing)	<i>Storage</i> (Penyimpanan)	<i>Loading</i> (Muat Barang)	<i>Shipping</i> (Pengiriman)	
	Seto Priambodo, Putu Rimayanthi Okarini		Barang Dalam Proses Pengiriman Dengan Menggunakan Metode <i>Seven Tools</i>						Analisis 5W + 1H
8.	Andrian Setia Nugroho	2021	Analisis Pengendalian Komplain Pengiriman Produk <i>Finish Good</i> dengan Pendekatan <i>Statistical Quality Control</i> (SQC) (Studi kasus: PT. Dua Kelinci, Pati, Jawa Tengah)		V	V	V	V	<i>Statistical Quality Control</i> (SQC) dengan diagram peta kendali P ( <i>P-Chart</i> ), <i>Value Stream Mapping</i> (VSM), <i>Fishbone</i>



No	Penelitian			Ruang Lingkup Penelitian					Metode
	Nama Penulis	Tahun	Judul	<i>Production</i> (Manufaktur)	<i>Packaging</i> (Packing)	<i>Storage</i> (Penyimpanan)	<i>Loading</i> (Muat Barang)	<i>Shipping</i> (Pengiriman)	
									<i>Diagram, dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>



Dari Tabel 2.4 tersebut dapat kita ketahui perbandingan penelitian terdahulu dengan saat ini yang sedang dilakukan. Objek penelitian yang saat ini dilakukan pada perusahaan PT. Dua Kelinci, Pati, Jawa Tengah yakni mengenai permasalahan Komplain Pengiriman Produk *Finish Good* (Sukro Ori 20 Gr dan Tic-Tac Sapi PGG 18 Gr). Pemilihan objek ini didasarkan pada komplain pengiriman yang terdiri dari muatan kurang atau lebih, *defect* kemasan dan *defect* isi produk yang diterima perusahaan pada penanganan baik proses distribusi, penyimpanan dan pengiriman, maupun proses packing. Dari hal itu ditemukan kegagalan produk maupun kesalahan jumlah pengiriman yang menyebabkan produk tidak bisa dinikmati oleh konsumen dengan baik dan perusahaan mengalami kerugian dengan adanya komplain tersebut. Berdasarkan Tabel 2.4 maka penulis mengusulkan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yakni menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC) dengan diagram peta kendali P (*P-Chart*), *Value Stream Mapping* (VSM), dan *Fishbone Diagram Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

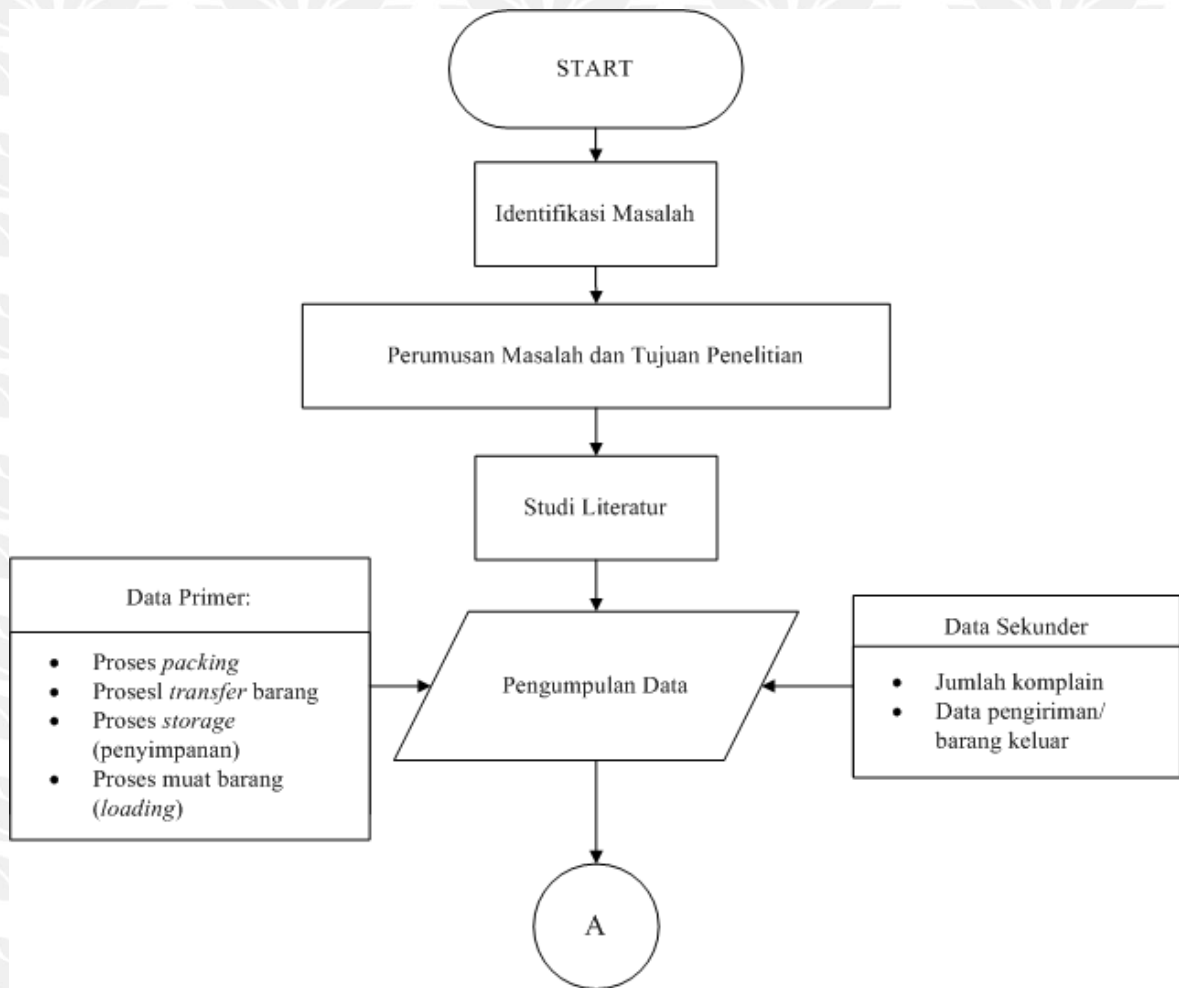


### BAB III

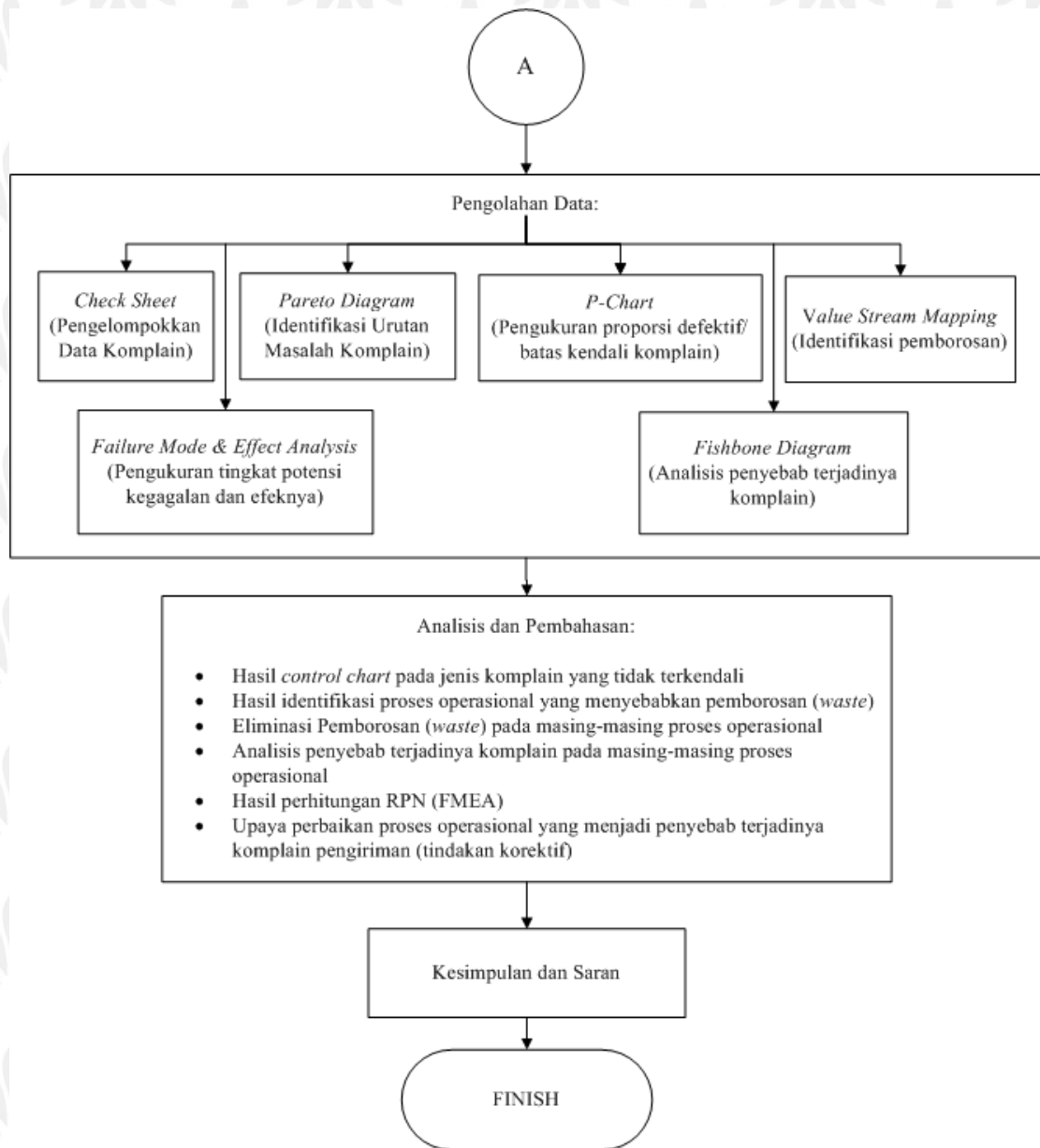
## METODE PENELITIAN

#### 4.1 Flowchart Metodologi Penelitian

Adapun flowchart metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.3 dan 3.4:



Gambar 4.1 Flowchart Metodologi Penelitian (1)



Gambar 4.2 Flowchart Metodologi Penelitian (2)

## 4.2 Penjelasan Flowchat

### 4.2.1 Tahap Awal Penelitian

Tahap awal penelitian terdiri dari empat tahapan yaitu:

#### 1. Identifikasi Masalah



Tahap identifikasi masalah merupakan tahapan awal dalam proses penelitian. Untuk mengetahui permasalahan yang menjadi objek penelitian dibutuhkan studi lapangan (observasi) dan wawancara dengan pihak perusahaan.

a. Observasi

Dilakukan pengamatan terhadap permasalahan penelitian tentang komplain pengiriman produk *finish good* di PT. Dua Kelinci. Pengamatan dilakukan secara langsung untuk mengetahui produk *finish good* yang mengalami tingkat komplain paling tinggi (persentase terbanyak) selama tahun 2020. Pada observasi yang telah dilakukan didapatkan produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac Sapi PGG 18 Gr merupakan produk yang mengalami tingkat komplain terbanyak baik dalam hal kasus komplain maupun jumlah produk komplain.

b. Wawancara

Dilakukan kegiatan tanya jawab dengan narasumber di departemen *Quality Assurance* (QA) yang memiliki jobdesk berkaitan dalam komplain pengiriman distributor. Wawancara dilakukan untuk memastikan objek penelitian dari sudut pandang penulis sama dengan pernyataan yang dikemukakan oleh departemen QA.

Tahapan identifikasi masalah bertujuan menentukan topik penelitian. Topik yang dimaksud adalah berkaitan mengenai analisis penyelesaian masalah yang disesuaikan dengan objek penelitian. Adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian yaitu belum adanya pengukuran terhadap pengendalian kualitas terhadap produk *finish good* yang mendapat komplain pengiriman distributor. Oleh karena itu topik penelitian yang digunakan dalam analisis pengendalian kualitas yaitu menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC).

2. Penentuan masalah dan tujuan penelitian

Setelah mengetahui topik permasalahan yang terjadi pada komplain pengiriman produk *finish good* di PT. Dua Kelinci, maka tahapan ini akan dirumuskan mengenai masalah yang akan dicari penyelesaiannya dan dijelaskan pada tujuan penelitian agar penelitian mendapatkan output yang sesuai dengan permasalahan .

### 3. Studi Literatur

Tahapan ini menggunakan referensi yang dapat mendukung serta menyelesaikan permasalahan yang ada. Studi literatur mempelajari beberapa teori-teori yang sesuai dan relevan dengan masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Beberapa sumber yang digunakan bersumber dari sumber seperti buku, jurnal, artikel, dan informasi melalui internet.

#### 4.2.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan pada departemen *Quality Assurance (QA)* dan departemen *Warehouse* PT. Dua Kelinci. Informasi yang ingin didapatkan yaitu mengenai data primer dan sekunder. Kedua data tersebut akan dipakai untuk menggambarkan lingkup kondisi dan keadaan perusahaan. Pengumpulan data dilakukan mulai tanggal 25 Februari 2021 hingga 20 Maret 2021.

##### 1. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung melalui sumber aslinya yaitu berupa wawancara dan observasi. Informasi yang didapatkan dari wawancara bisa berasal dari individu atau kelompok. Sedangkan informasi yang diperoleh dari observasi merupakan data mengenai proses operasional yang dijalankan oleh perusahaan pada lingkup penelitian. Kelebihan dari mencari data primer yaitu data yang didapatkan lebih mencerminkan kebenaran berdasarkan apa yang dilihat, didengar dan meminimalisir kesalahan yang terjadi. Kekurangan dari pengumpulan data primer yakni membutuhkan waktu yang relatif lama karena data-data pendukung yang dicari membutuhkan tingkat validitas yang



tinggi baik proses wawancara maupun observasi (pengamatan langsung). Data primer yang dibutuhkan diantaranya sebagai berikut:

- a. Proses pengemasan produk (*packing*)
- b. Proses pemindahan/mobilisasi produk (*transfer*)
- c. Proses penanganan penyimpanan (*handling & storage*)
- d. Proses operasional muat barang (*loading*)

## 2. Data Sekunder

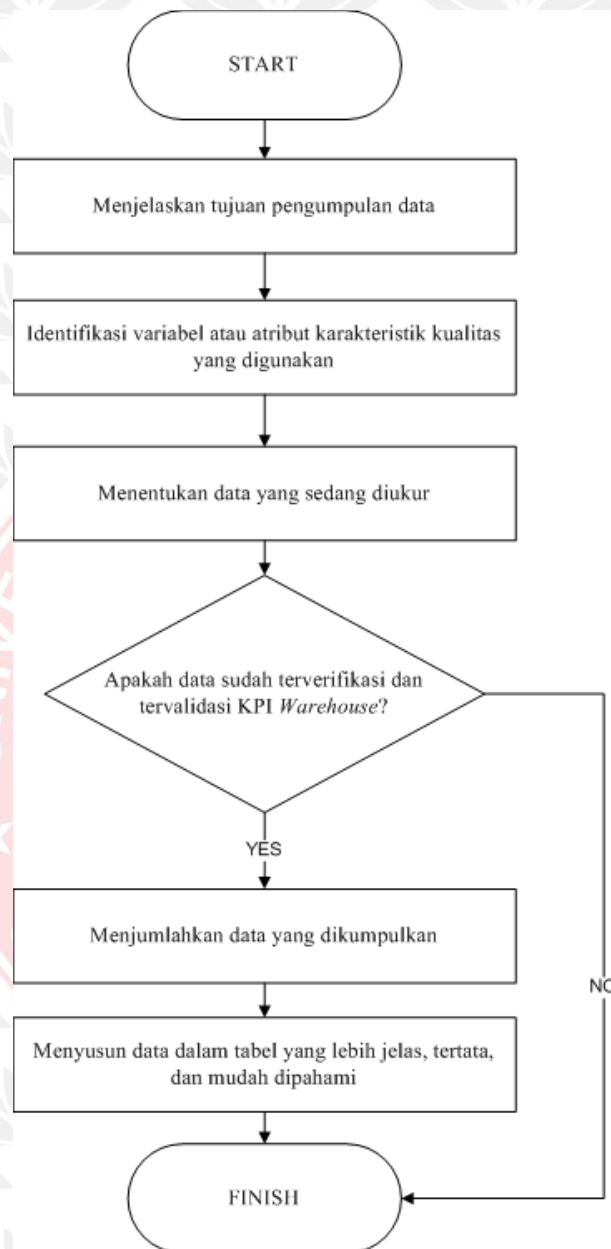
Data kedua yaitu data sekunder. Data sekunder didapatkan melalui media perantara atau secara tidak langsung dapat berupa informasi yang bersumber dari arsip perusahaan, buku, jurnal, atau catatan, baik yang sudah dipublikasikan maupun belum dipublikasikan. Kelebihan data sekunder yaitu biaya yang dikeluarkan untuk mencari informasi tidak terlalu banyak karena penulis hanya membutuhkan perizinan untuk meminta arsip terkait permasalahan yang ada. Kekurangan dari pengumpulan data sekunder yaitu sumber data terjadi kesalahan atau tidak valid yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Dalam kasus ini, data sekunder yang dibutuhkan yaitu:

- a. Jumlah komplain pengiriman produk *finish good* dari distributor
- b. Data barang keluar *finish good* (pengiriman) ke distributor

### **4.2.3 Tahap Pengolahan Data dan Analisis Pembahasan**

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan, maka dapat dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data. Pada penelitian ini menggunakan beberapa metode untuk menganalisis permasalahan yang ada.

#### 4.2.3.1 Penggunaan *Check Sheet*



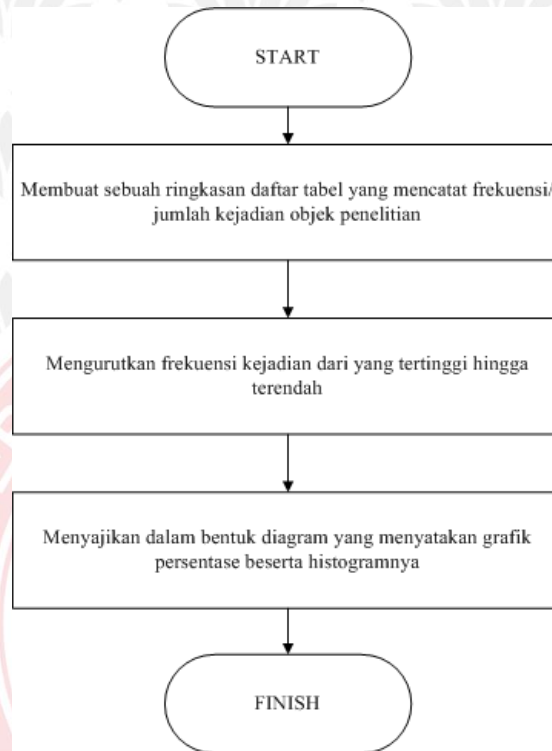
Gambar 4.3 *Flowchart* Pengerjaan *Check Sheet*

Data yang diperoleh dari departemen *Quality Assurance* (QA) PT. Dua Kelinci berupa database komplain pengiriman dari keseluruhan produk/item pada tahun 2020 (*dashboard* komplain pengiriman dari distributor). Data tersebut kemudian disajikan



dalam bentuk tabel sehingga mudah untuk dipahami maupun dikelompokkan secara ringkas banyaknya berbagai jenis komplain pengiriman terhadap total pengiriman.

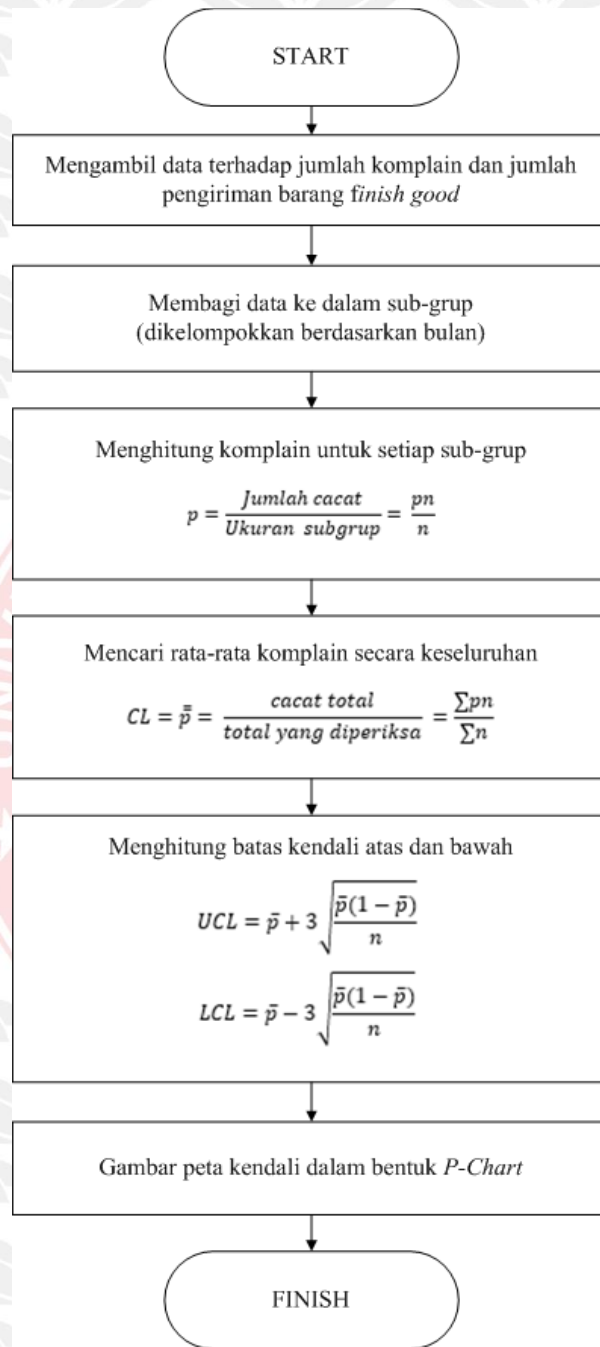
#### 4.2.3.2 Penggunaan *Pareto Diagram*



Gambar 4.4 *Flowchart* Pengerjaan Diagram Pareto

*Pareto Diagram* digunakan untuk menemukan produk yang memiliki dominasi atau persentase tertinggi terjadinya komplain baik berdasarkan kasus komplain maupun jumlah produk komplain. Melalui pareto juga dapat mengetahui jenis komplain mana saja yang menunjukkan permasalahan paling banyak terjadi. Penggunaan *pareto* akan mengerucutkan prioritas produk yang digunakan sebagai objek penelitian.

### 4.2.3.3 Analisis *P-Chart*



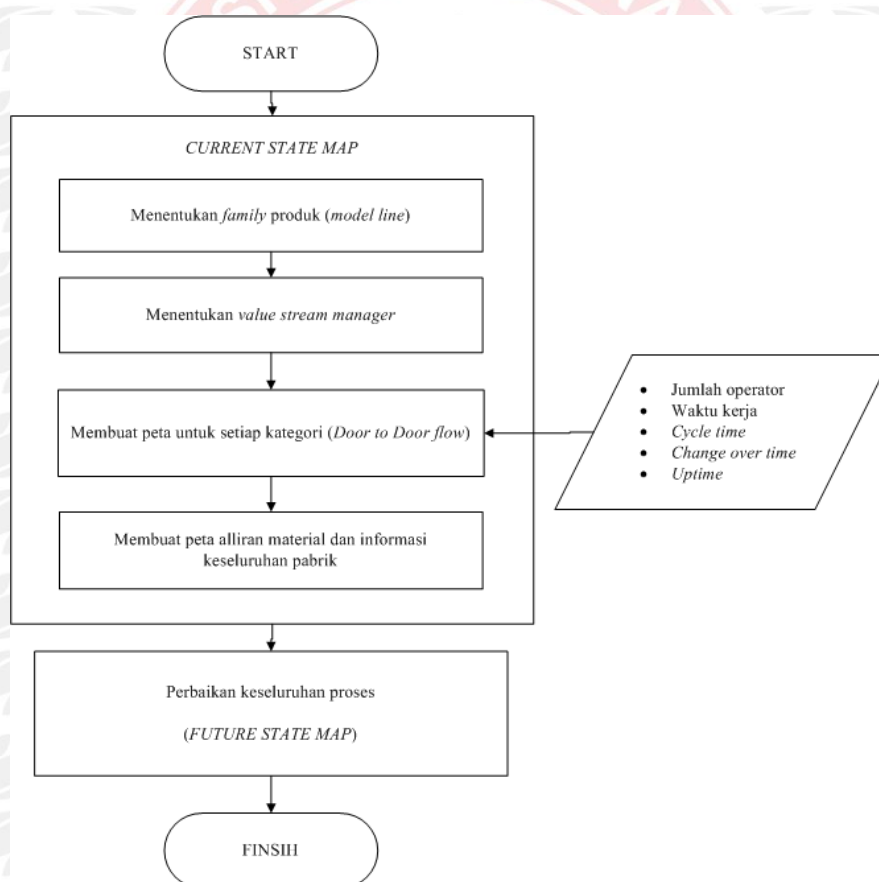
Gambar 4.5 *Flowchart* Pengerjaan *P-Chart*

Produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac Sapi PGG 18 Gr akan dianalisis dengan alat bantu statistik berupa peta kendali. Peta kendali yang digunakan yaitu jenis *P-Chart*.



*P-Chart* berfungsi untuk mengukur proporsi defektif (kegagalan/ cacat) pada suatu proses. Peta kendali memiliki batasan-batasan atau biasa dikenal dengan 3-sigma yang terdiri dari batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*), garis tengah (*Center Line/CL*), batas bawah (*Lower Control Limit/LCL*). Dengan peta kendali tersebut dapat diketahui jenis komplain pengiriman mana saja yang berada di batas kendali dan diluar batas kendali. Apabila data pengamatan menunjukkan bahwa masing-masing jenis komplain berada diluar batas kendali yang ditetapkan, hal tersebut menunjukkan bahwa pengendalian kualitas yang dilakukan masih perlu diadakan perbaikan.

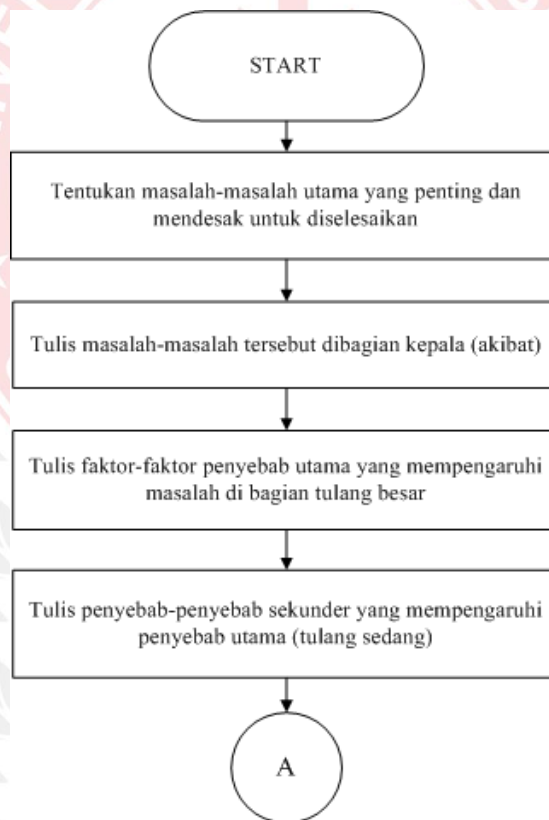
#### 4.2.3.4 Analisis *Value Stream Mapping*



Gambar 4.6 Flowchart Pengerjaan *Value Stream Mapping*

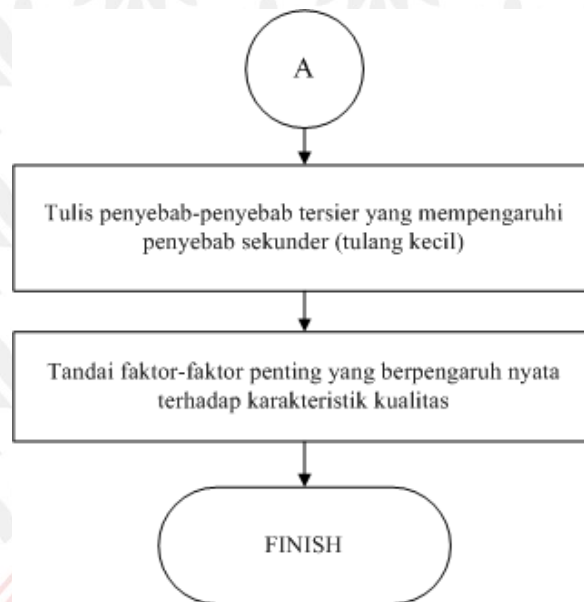
Penggunaan analisis *value stream mapping* bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) tahapan selama proses *packing* hingga proses muat dalam truk (*loading* barang). Untuk mengetahui pemborosan (*waste*) yang sedang terjadi menggunakan VSM jenis *Current State Map* (CSM) sedangkan untuk mengurangi atau eliminasi pemborosan dapat menggunakan *Future State Map* (FSM). Langkah eliminasi yang bapat diambil yaitu dengan cara memperbaiki keseluruhan aliran proses barang *finish good* bukan hanya mengoptimalkan sebagian aliran proses saja. Terdapat perbedaan antara aliran pada produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac Sapi PGG 18 Gr sehingga masing-masing produk tersebut memiliki kompleksitas proses yang berbeda pula.

#### 4.2.3.5 Analisis *Fishbone Diagram*



Gambar 4.7 Flowchart Pengerjaan *Fishbone Diagram* (1)

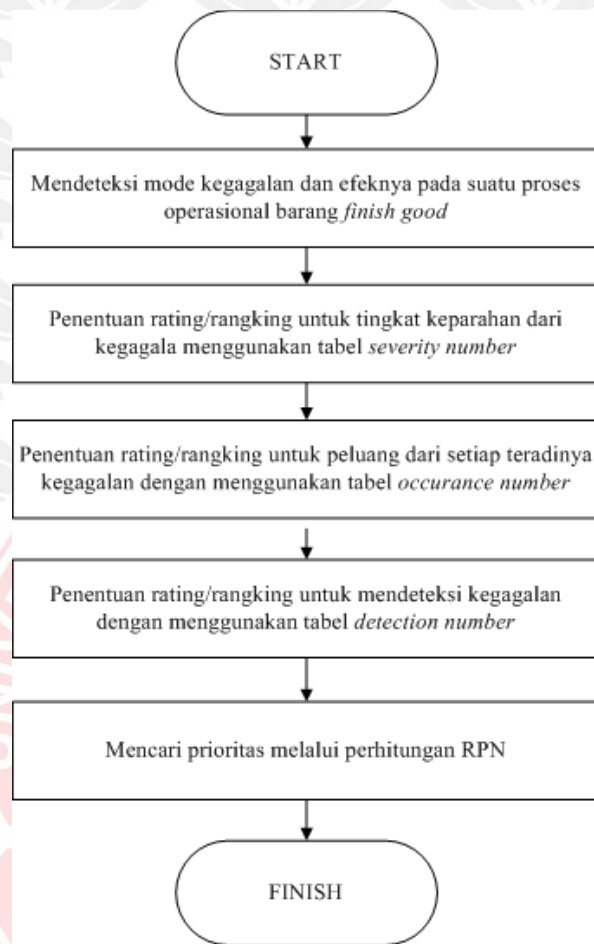




Gambar 4.8 Flowchart Pengerjaan *Fishbone Diagram* (2)

Langkah selanjutnya untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan pada setiap proses operasional *finish good* dengan menggunakan pendekatan *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* bertujuan memetakan dan mengidentifikasi beberapa informasi dan mencari aspek-aspek yang menyebabkan kesalahan sehingga menimbulkan komplain dari distributor. Aspek yang dimaksud dapat dilihat dari manusia atau pekerja, metode atau prosedur kerja, mesin dan peralatan, lingkungan kerja, material/bahan baku, dan manajemen kerja. Identifikasi penyebab produk cacat/*defect* dan salah hitung dalam aktivitas operasional mengacu pada data primer yakni wawancara pada departemen *Quality Assurance* (QA) dan *Warehouse* kemudian observasi (pengamatan langsung) untuk memahami proses operasional yang sedang berjalan.

#### 4.2.3.6 Analisis *Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)*



Gambar 4.9 *Flowchart* Pengerjaan FMEA

Setelah mengetahui *waste* dan penyebab komplain pada keseluruhan operasional barang *finish good* selanjutnya akan dilakukan perhitungan terhadap setiap proses berdasarkan tingkat kegagalan dan efeknya menggunakan *Failure Mode & Effect Analysis*. Kegagalan yang dimaksudkan yaitu untuk terjadi pada kedua produk yang menjadi prioritas dalam objek penelitian yakni Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac Sapi PGG 18 Gr. Setelah mendeteksi mode kegagalan pada setiap proses di masing-masing produk tersebut kemudian menentukan tingkat kerusakan (keparahan/keseriusan) yang dihasilkan atau yang disebut sebagai *severity number*. Rangking yang digunakan berpedoman pada Tabel 2.3 untuk setiap mode kegagalan.



Setelah itu mencari peluang dari setiap jumlah mode kegagalan yang terjadi dengan menggunakan Tabel 2.4. Dari tabel tersebut akan diketahui frekuensi (tingkat keseringan) pada setiap mode kegagalan yang disebut sebagai *occurrence number*. Tahap selanjutnya mendeteksi mode kegagalan dengan menetapkan peluang tingkat deteksi terjadinya kegagalan (*detection number*) sesuai pada Tabel 2.5. Terakhir yaitu mencari prioritas kegagalan melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) untuk mendapatkan solusi dari mode kegagalan yang terjadi. Dari nilai RPN akan dipilih mode kegagalan yang memiliki nilai RPN paling besar untuk dilakukan upaya perbaikan.

#### 4.2.3.7 Hubungan Keterkaitan *Tools* yang Digunakan

Dari ke-enam *tools* yang dibuat tersebut akan dijelaskan keterkaitan baik input data maupun output yang digunakan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.13.2.3.7 Hubungan Keterkaitan *Tools* Pengolahan Data

No	Tools	Input Data	Sumber Data	Output Tools
1	<i>Check sheet</i>	Data komplain (dalam satuan kasus dan jumlah produk)	Dashboard komplain (devisi <i>quality assurance</i> )	Tabel <i>check sheet</i> komplain (dalam satuan kasus dan jumlah produk)
		Data total barang keluar (dikirim)	Data laporan muat (devisi <i>warehouse</i> )	
2	<i>Pareto Diagram</i>	Data total komplain (dalam satuan kasus dan jumlah produk)	Tabel <i>check sheet</i>	Komplain yang memiliki persentase tinggi yang mempengaruhi total komplain
3	<i>P-Chart</i>	Jenis komplain yang di gambarkan (peta kendali)	Hasil <i>Pareto Diagram</i>	Mengetahui batas pengendalian kualitas pada jenis komplain (terkendali atau diluar batas kendali)
		Data total komplain (dalam satuan kasus dan jumlah produk)	Tabel <i>check sheet</i>	

No	Tools	Input Data	Sumber Data	Output Tools
		Data total barang keluar (dikirim)	Tabel <i>check sheet</i>	
4	<i>Current State Mapp (CSM)</i>	Proses operasional masing-masing proses operasional	Observasi lapangan	Mengetahui pemborosan ( <i>waste</i> ) yaitu total waktu VA ( <i>value added activity</i> ), NVA ( <i>non value added activity</i> ), NNVA ( <i>necessary non value added activity</i> ) pada masing-masing proses operasional
		Data <i>cycle time, uptime, dan change over time</i>		
		Data jumlah mesin dan operator kerja	Interview dengan devisi terkait	
	<i>Future State Mapp (FSM)</i>	Proses operasional masing-masing proses operasional	Observasi lapangan	Eliminasi pemborosan ( <i>waste</i> ) yaitu total waktu VA ( <i>value added activity</i> ), NVA ( <i>non value added activity</i> ), NNVA ( <i>necessary non value added activity</i> ) pada masing-masing proses operasional
		Data <i>cycle time, uptime, dan change over time</i>	Observasi lapangan	
		Data jumlah mesin dan operator kerja	Interview dengan devisi terkait	
		Penilaian faktor penyesuaian ( <i>westinghouse rating</i> )		
		Penilaian faktor kelonggaran (ILO)		
5	<i>Fishbone diagram</i>	Data presentasi komplain tertinggi (dalam satuan kasus dan jumlah produk)	Hasil <i>Pareto Diagram</i>	Diagram sebab-akibat (akar penyebab permasalahan)
		Proses operasional masing-masing proses operasional	Observasi lapangan	



No	Tools	Input Data	Sumber Data	Output Tools
6	<i>Failure Mode Effect &amp; Analysis (FMEA)</i>	Data mode kegagalan ( <i>failure mode</i> ) atau penyebab terjadinya komplain	Hasil <i>Pareto Diagram</i>	Penialain kegagalan proses dan efeknya, prioritas perbaikan pada suatu proses
		Proses operasional masing-masing proses operasional	Observasi lapangan	

#### 4.2.4 Tahap Akhir Penelitian

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah penarikan kesimpulan dan pemberian saran. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Serta pemberian saran untuk penelitian ini dilakukan kepada peneliti agar dapat melakukan penelitian yang lebih baik kedepannya.

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai data-data yang diperlukan dalam pengerjaan penelitian. Ada beberapa hal yang dijelaskan yakni kondisi eksisting perusahaan yang meliputi proses operasional *packing*, transfer barang, *handling & storage*, dan *loading* barang. Untuk produk yang diamati yaitu Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PG 18 Gr memiliki sedikit perbedaan dalam proses *packing*, *transfer*, *handling & storage* sedangkan untuk proses *loading* barang sama. Pengumpulan data yang dilakukan yakni terkait jumlah dan jenis komplain pengiriman produk *finish good* dan data barang keluar (*finish good*) ke distributor. Data-data yang telah didapatkan selanjutnya akan diolah menggunakan metode yang telah ditentukan.

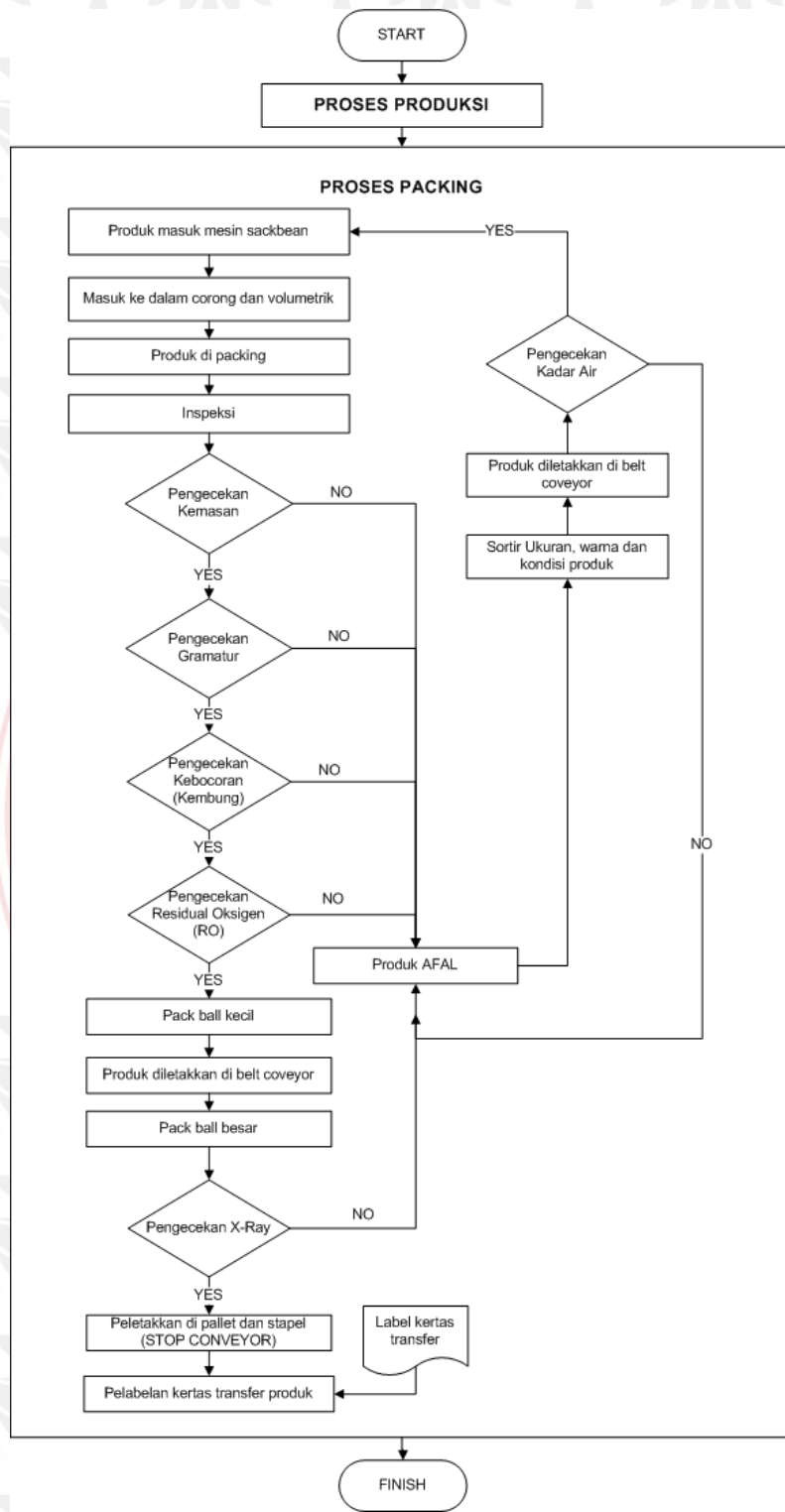
#### **5.1 Kondisi Eksisting PT. Dua Kelinci**

Pada bagian ini akan dibahas mengenai kondisi eksisting proses operasional produk *finish good* yang dilakukan di dalam perusahaan. Kondisi eksisting perusahaan didapatkan dengan mengamati proses operasional secara langsung (observasi).

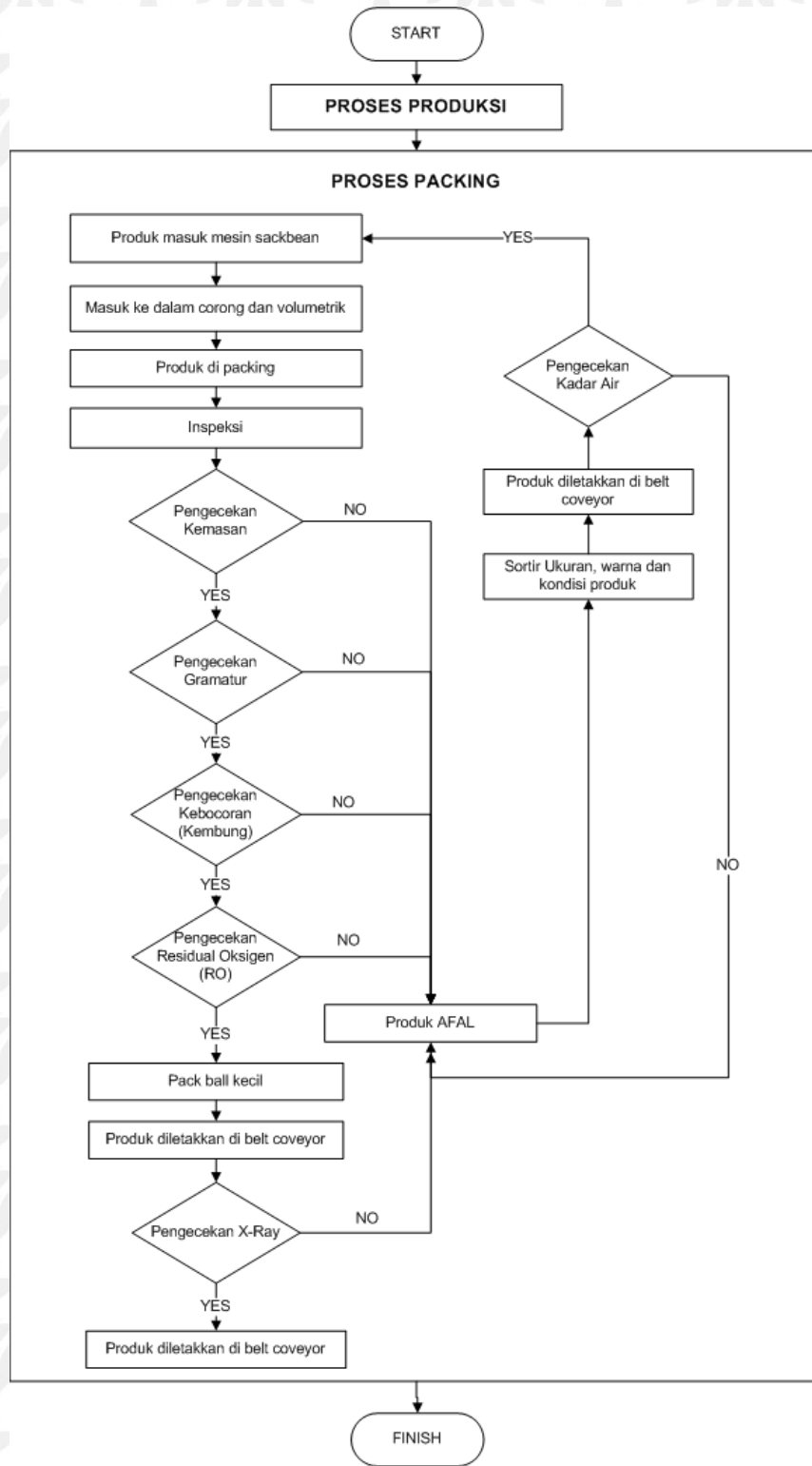
##### **5.1.1 Proses *Packing* (Pengemasan dan Pengepakan)**

Tahap pengemasan dan pengepakan produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr dilakukan di tempat yang berbeda dengan proses operasional yang berbeda juga. Perbedaan terletak pada pengepakan produk (*pack ball* besar): Sukro Ori 20 Gr masih dilakukan di proses *packing* sedangkan Tic Tac SP PGG 18 Gr terdapat di proses selanjutnya yakni proses *transfer*. Output proses *packing* ini yaitu produk Sukro Ori 20 Gr sudah dikemas dalam bentuk pallet sedangkan Tic Tac SP PGG 18 Gr dalam bentuk *pack ball* kecil. Secara garis besar proses *packing* dari kedua produk yaitu sebagai berikut:





Gambar 5.1 Proses *Packing* Sukro Ori 18 Gr

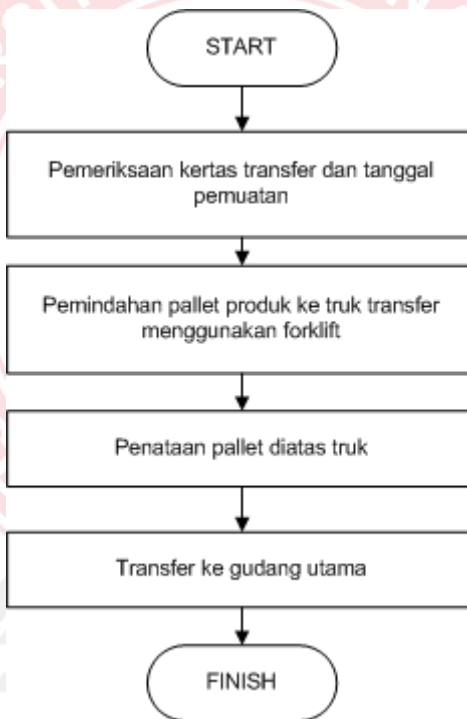


Gambar 5.2 Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

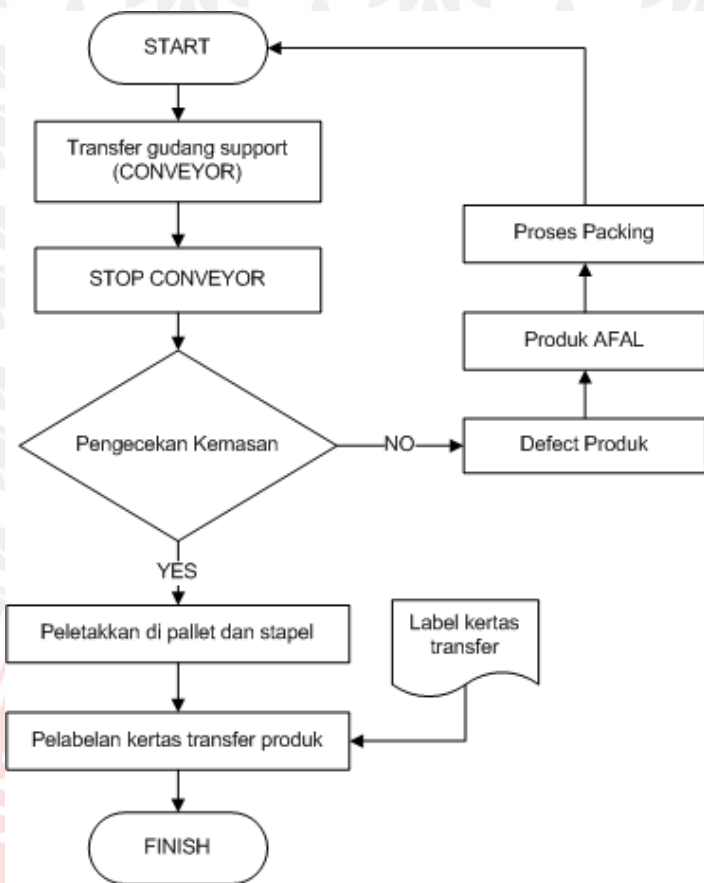


### 5.1.2 Proses Transfer (Pemindahan Produk)

Proses transfer produk Sukro Ori 20 Gr dilakukan dengan menggunakan truk dengan jenis *flat truck* sedangkan produk Tic Tac Sapi SP PGG 18 Gr menggunakan *conveyor*. Tujuan proses transfer ini yaitu memindahkan produk dari tempat *packing* ke gudang. Ada dua macam gudang yang dimaksud dalam hal ini yaitu gudang utama dan gudang *support*. Gudang utama merupakan tempat untuk transfer produk yang diangkut dari truk (*Non-Conveyor*). Sedangkan Gudang *support* merupakan tempat transfer produk yang berasal dari conveyor. Oleh karena itu, produk Sukro Ori 20 Gr ditempatkan di gudang utama dan Tic Tac SP PGG 18 Gr ditempatkan di gudang *support*.



Gambar 5.3 Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

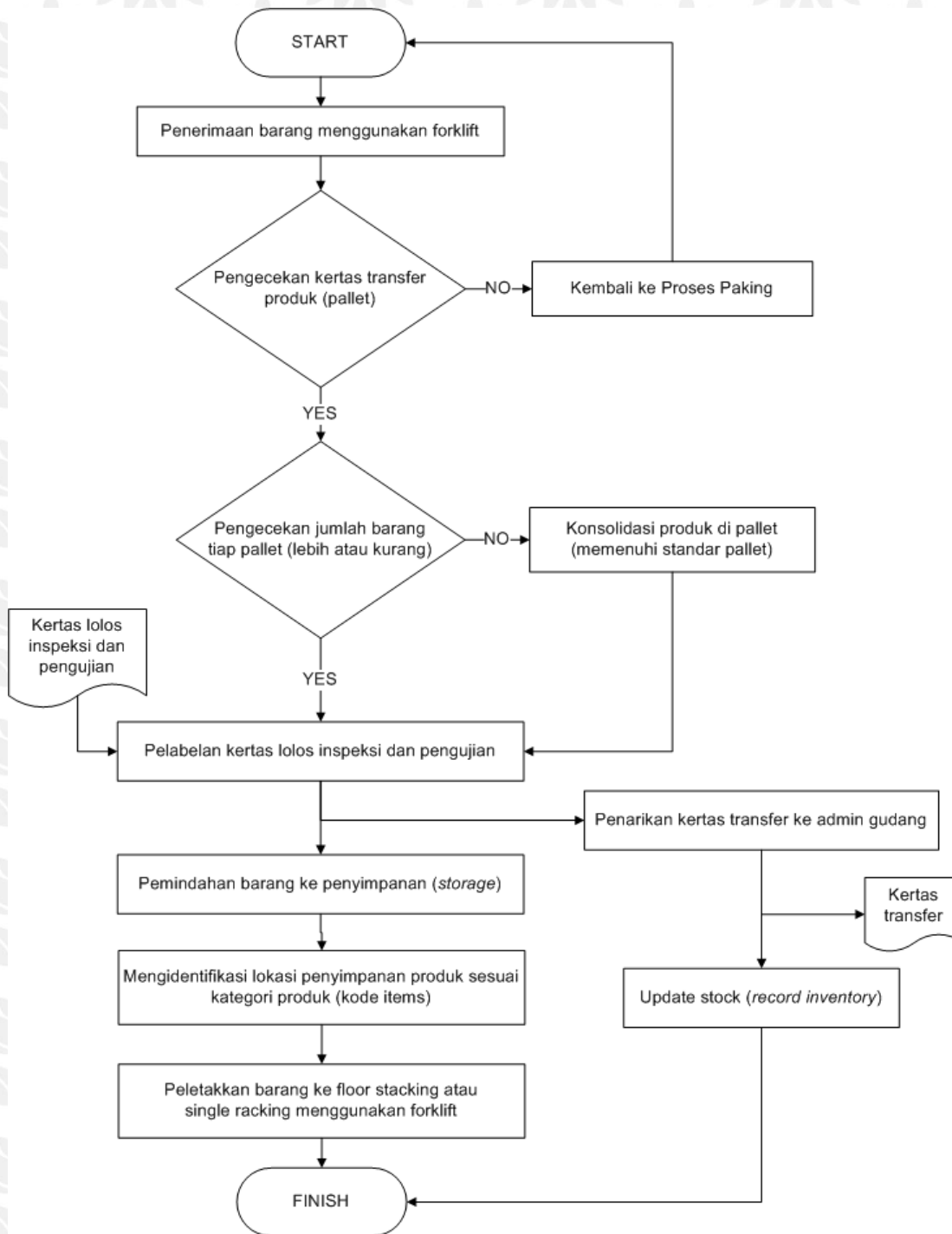


Gambar 5.4 Proses *Transfer* Tic Tac SP PGG 18 Gr

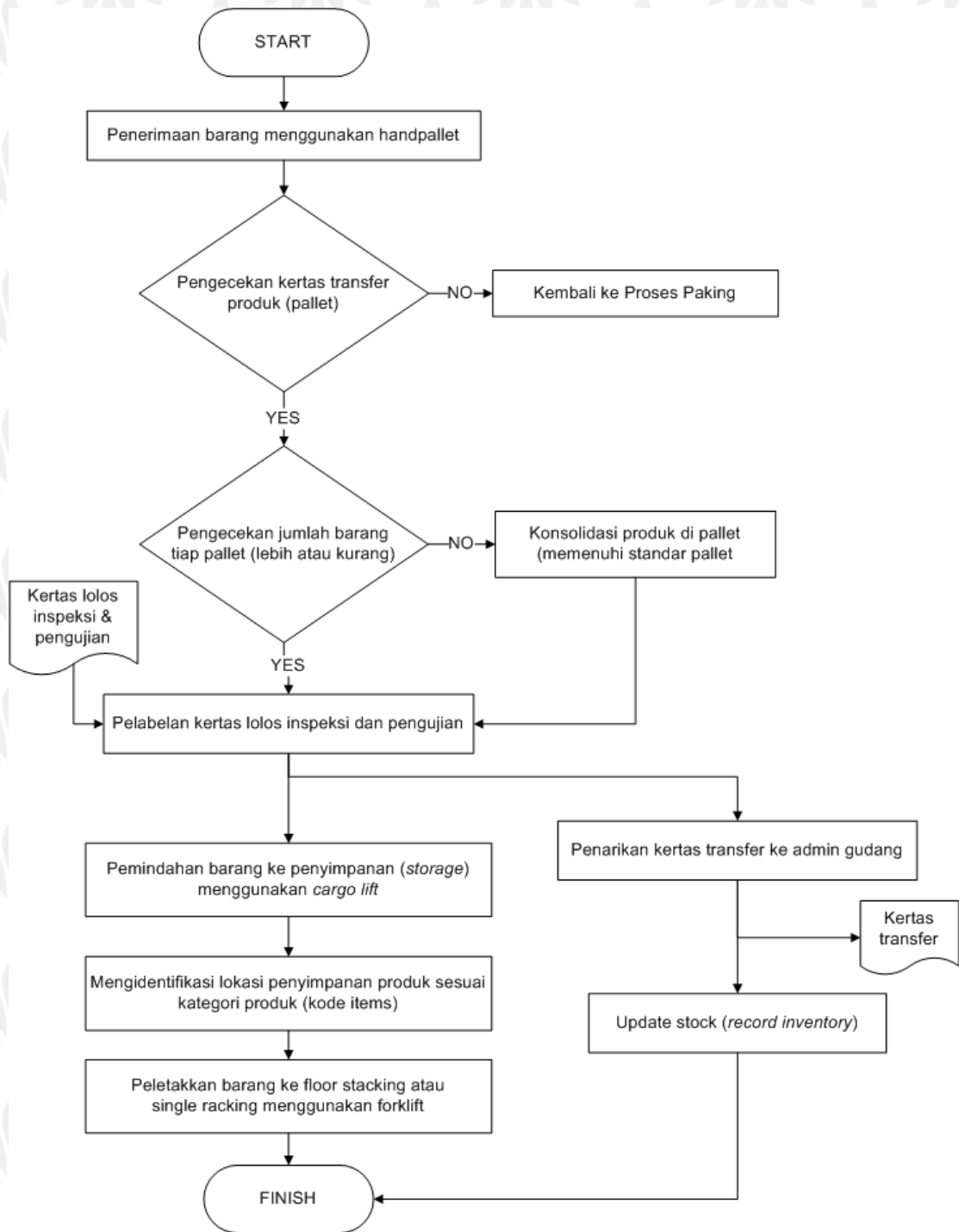
### 5.1.3 Proses *Handling & Storage* (Penanganan dan Penyimpanan)

Proses *handling* dan *storage* merupakan proses yang dimulai dari penerimaan barang di gudang hingga peletakkan ke dalam rak maupun *floor stacking*. Area penerimaan Produk Sukro Ori 20 Gr menggunakan peralatan *handling* berupa *forklift* dikarenakan barang yang dipindahkan berasal dari truk, sedangkan Tic Tac SP PGG 18 Gr menggunakan *handling* berupa *hand pallet* dikarenakan barang yang dipindahkan berasal dari *conveyor* (dikonsolidasi terlebih dalam satu pallet). Produk Sukro Ori 20 Gr dipindahkan dari area penerimaan menuju tempat penyimpanan (rak atau *floor stacking*) dengan menggunakan *forklift* sedangkan Tic Tac SP PGG 18 Gr dipindahkan dengan menggunakan *cargo lift*. Penggunaan *cargo lift* dikarenakan letak gudang *support* berada dilantai 2 dari gudang utama.





Gambar 5.5 Proses *Handing & Storage* Sukro Ori 20 Gr

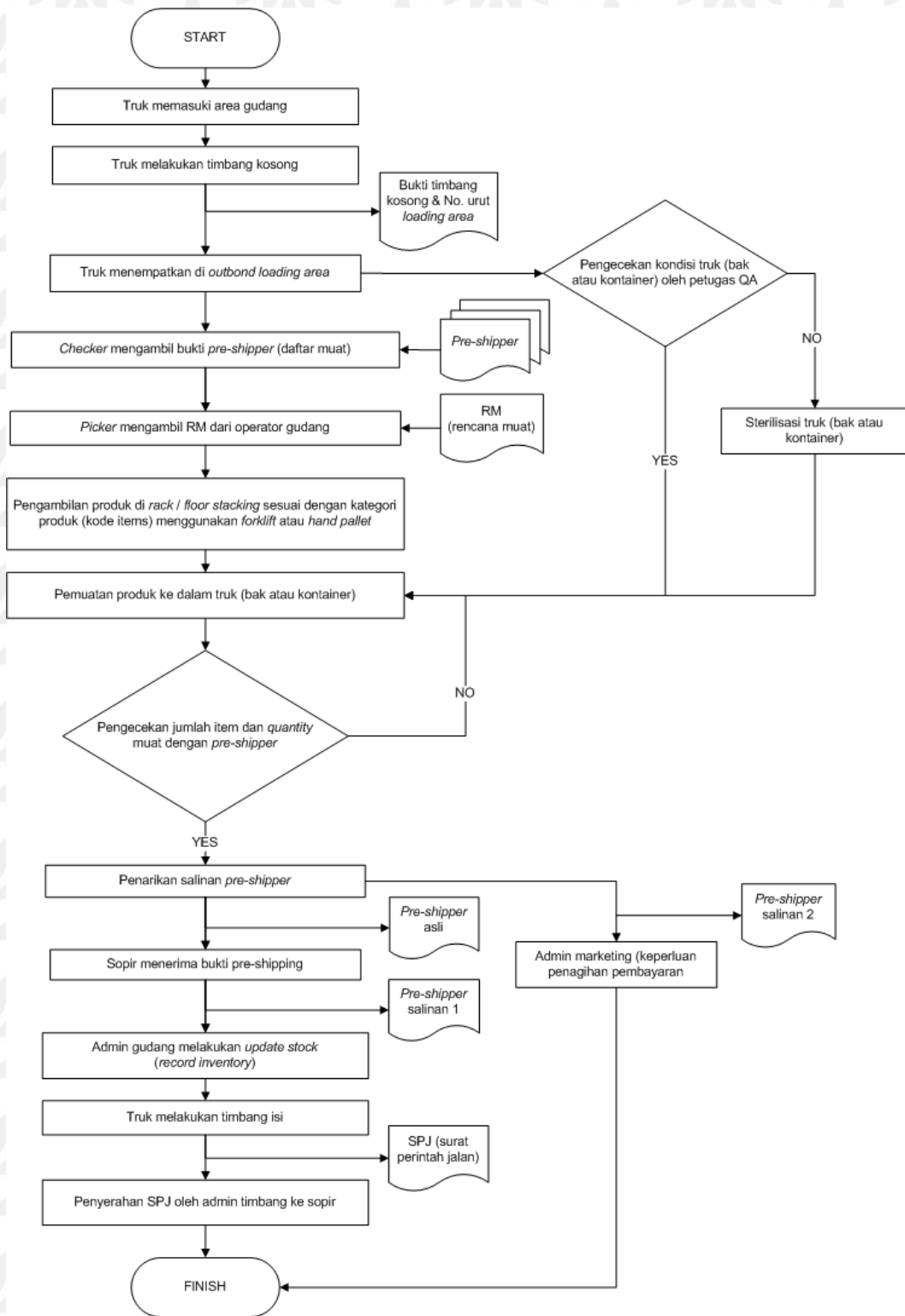


Gambar 5.6 Proses *Handing & Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr



#### **5.1.4 Proses *Loading* (Muat Barang)**

Proses *loading* atau muat barang dilakukan dari gudang utama ke pemuatan yang biasa dikenal dengan *outbound loading*. Proses yang dilakukan antara produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr sama dikarenakan kedua produk sudah terkumpul di gudang utama. Pemuatan barang dilakukan oleh *picker* dengan berdasarkan RM (Rencana Muat) yang diperoleh dari operator gudang. Picker dalam hal ini menggunakan forklift (RM besar) atau hand pallet (RM kecil). Dan untuk mengecek apakah barang sudah sesuai jumlah pesanan/*order delivery* yang tertera di surat *Pre-Shipper* maka dilakukan inspeksi oleh *checker*. Inspeksi ini terdiri dari pengecekan jumlah item dan jumlah produk. Sedangkan inspeksi kondisi truk (bak truk terbuka atau container) dilakukan oleh petugas QA (*Quality Assurance*), inspeksi ini untuk memastikan kondisi bak aman dari bau-bau yang berbahaya (seperti serangga, bahan-bahan kimia, dsb), benda-benda tajam (seperti paku, kawat, dsb).



Gambar 5.7 Proses Loading Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr



## 5.2 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan proses pengumpulan data yang dibutuhkan sebagai input dari penelitian yang akan diolah menggunakan beberapa *tools*. Data yang dibutuhkan yaitu jumlah komplain pengiriman dan data barang keluar (SPM/ Surat Perintah Muat) yang didapat merupakan data sekunder yang diperoleh berdasarkan arsip perusahaan (Data Rincian Komplain PT. Dua Kelinci Tahun 2020). Sedangkan penjelasan mengenai masing-masing jenis komplain didapatkan dari hasil wawancara (data primer).

### 5.2.1 Data Jenis Komplain Pengiriman *Finish Good*

Setelah dilakukan wawancara dengan Manager QA (*Quality Assurance*) didapatkan beberapa jenis komplain yang terjadi selama proses operasional *finish good* yang dilakukan PT. Dua Kelinci dalam tahun 2020. Jenis-jenis komplain pengiriman tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Jumlah muat kurang isi

Pada komplain ini terjadi karena jumlah produk (*quantity*) PO (*purchase order*) yang diterima oleh pihak perusahaan berbeda dengan *quantity* riil yang diangkut di dalam truk. Akibatnya terdapat item produk yang jumlahnya kurang karena tidak diangkut di dalam truk. Satuan muatan yang diangkut yaitu berupa *carton/kardus*, ball atau karung.

2. Jumlah muat lebih isi

Jenis komplain ini terjadi karena jumlah produk (*quantity*) PO (*purchase order*) yang diterima oleh pihak perusahaan sama dengan *quantity* riil yang diangkut di dalam truk tetapi berbeda dalam hal item produk. Akibatnya terdapat beberapa item produk yang melebihi *quantity* PO dan item produk lainnya kurang dari *quantity* PO. Satuan muatan yang diangkut yaitu berupa *carton/kardus*, ball atau karung.

3. *Defect* isi produk

*Defect* isi produk dalam hal ini berkaitan dengan segala hal yang berada di dalam kemasan (isi produk) seperti gramatur kurang, kadar air terlalu tinggi (mlempem), bentuk dan ukuran tidak sesuai.

#### 4. *Defect* kemasan

*Defect* kemasan adalah kerusakan yang terjadi di luar produk. Kemasan yang dimaksud bisa berasal dari kemasan bagian dalam (plastik), kemasan bagian luar (*carton*/kardus, karung), maupun isolatif yang menempel di kemasan. *Defect* kemasan terdiri dari plastik melipat, plastik kempes, kardus penyok atau sobek, salah expired, isolatif lepas.

#### 5. *Defect* kemasan *pest*

Pada jenis komplain ini hampir sama dengan kemasan tetapi yang menjadi pembeda hanya segi penyebabnya. *Defect* kemasan *pest* diakibatkan oleh hama seperti gigitan tikus dan bau serangga.

#### 6. Rusak dalam pengiriman

Jenis komplain ini terjadi saat proses *loading*/muat barang dari gudang PT. Dua Kelinci sampai bongkar di titik customer. *Defect*/rusak dalam hal ini diakibatkan oleh penataan/penyusunan produk dalam bak truk atau container yang tidak terkonsolidasi dengan baik, tergesek bak truk/container.

### **5.2.2 Data Jumlah Komplain Pengiriman *Finish Good***

Komplain pengiriman *finish good* akan diterima oleh divisi logistik, dimana data komplain ini akan diberikan kepada divisi logistik dan QA (*Quality Assurance*) untuk memastikan apakah komplain yang dialami oleh distributor merupakan kesalahan selama proses operasional di perusahaan dan mengklasifikasikan jenis-jenis komplain yang diterima tersebut. Data komplain pengiriman *finish good* terbagi menjadi dua yaitu dalam jumlah kasus dan jumlah produk.



1. Data komplain pengiriman *finish good* dalam satuan kasus

Data komplain ini dikumpulkan berdasarkan jumlah kasus komplain pada setiap pengiriman (titik distributor). Pada penelitian ini membatasi objek penelitian untuk produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr maka data keseluruhan jumlah komplain (dalam satuan kasus) akan diseleksi untuk kedua produk tersebut. Sehingga didapatkan data seperti tabel dibawah ini:

Tabel 5.1 Data Komplain Sukro Ori 20 Gr (Dalam Satuan Kasus)

No	Produk	Deskripsi Komplain	Titik Distributor	Jenis Komplain	Total Komplain (Kasus)
1	Sukro Ori - 20 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Tangsel	Defect Isi Produk	4
2	Sukro Ori - 20 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Pulogadung		
3	Sukro Ori - 20 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Rajeg		
4	Sukro Ori - 20 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Teluk betung		

Tabel 5.2 Data Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr (Dalam Satuan Kasus)

No	Produk	Deskripsi Komplain	Titik Distributor	Jenis Komplain	Total Komplain (Kasus)
1	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Pangandaran	Defect Isi Produk	6
2	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Pulogadung		
3	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Palu (Poso)		
4	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Serang		

No	Produk	Deskripsi Komplain	Titik Distributor	Jenis Komplain	Total Komplain (Kasus)
5	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Pluit		
6	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Jumlah Isi Kurang Muatan	Pluiut		

Data diatas hanya menunjukkan satu jenis komplain pada masing-masing produk. Data keseluruhan jenis komplain yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Data komplain pengiriman *finish good* dalam satuan jumlah produk

Data komplain ini dikumpulkan berdasarkan jumlah produk satuan masing-masing item produk yang mengalami komplain pada setiap pengiriman (titik distributor). Satuan yang digunakan yaitu kardus/*carton*, ball ataupun karung. Pada penelitian ini membatasi objek penelitian untuk produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr maka data keseluruhan jumlah komplain (dalam satuan jumlah produk) akan diseleksi untuk kedua produk tersebut. Sehingga didapatkan data seperti tabel dibawah ini:

Tabel 5.3 Data Komplain Sukro Ori 20 Gr (Dalam Satuan Jumlah Produk)

No	Produk	Titik Distributor	Jenis Komplain	Satuan	Jumlah	Total
1	Sukro Ori - 20 Gr	Tangsel	Defect Isi Produk	Ball	1	21
2	Sukro Ori - 20 Gr	Pulogadung		Ball	1	
3	Sukro Ori - 20 Gr	Rajeg		Ball	4	
4	Sukro Ori - 20 Gr	Teluk betung		Karung	15	



Tabel 5.4 Data Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr (Dalam Satuan Jumlah Produk)

No	Produk	Titik Distributor	Jenis Komplain	Satuan	Jumlah	Total
1	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Pangandaran	Defect Isi Produk	Ball	1	6
2	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Pulogadung		Ball	1	
3	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Palu (Poso)		Karung	1	
4	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Serang		Ball	1	
5	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Pluit		Ball	1	
6	Tic Tac Sapi Pgg - 18 Gr	Pluiut		Ball	1	

Data diatas hanya menunjukkan satu jenis komplain pada masing-masing produk. Data keseluruhan jenis komplain yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 2.

### 5.2.3 Data Jumlah Barang Keluar (Dikirim)

Data ini diperoleh dari Surat Perintah Muat (SPM) yang dikumpulkan per harinya selama satu tahun. SPM berisi kode produk (*item number*), nama produk, deskripsi produk, satuan produk, *quantity on hand*, total keluar, *sis stock*, nama *transporter* (distributor), alamat tujuan, plat kendaraan. Data yang digunakan oleh peneliti yaitu (item number), nama produk, deskripsi produk, satuan produk, total keluar. Untuk mendapatkan data yang valid maka peneliti menggunakan data bulanan (yang diambil per hari operasional kerja) sehingga didapatkan data barang keluar selama satu tahun. Pada penelitian ini membatasi objek penelitian untuk produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr maka data keseluruhan barang keluar akan diseleksi untuk kedua produk tersebut. Sehingga didapatkan data seperti tabel dibawah ini:

Tabel 5.5 Data Barang Keluar Sukro Ori 20 Gr (Tgl 21-01-2020)

No	Item Number	Produk	Deskripsi	Satuan	Total Keluar
1	1230356	SUKRO Ori 20g (3Pk) IST	3 X 20 Insert (704)	Ball	704
2	1230356	SUKRO Ori 20g (3Pk) IST	3 X 20 Insert (9736)	Ball	4560
3	1230357	SUKRO Ori 20g (6Pk) IST	6 X 20 Insert	Ball	4196

Tabel 5.6 Data Barang Keluar Tic tac SP PGG 18 Gr (Tgl 21-01-2020)

No	Item Number	Produk	Deskripsi	Satuan	Total Keluar
1	1310243	TICTAC Sapi Panggang 20g	6 x 10 (POLOS)	Ball	9760

### 5.3 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan di PT. Dua Kelinci, maka tahapan selanjutnya dilakukan pengolahan data. Pengolahan data menggunakan beberapa *tools* analisis. Berikut adalah hasil pengolahan data pada masing-masing *tools*.

#### 5.3.1 Check Sheet

Tahapan pertama yaitu membuat *check sheet*/lembar periksa untuk memudahkan proses pengelompokan data terhadap sesuatu masalah yang terjadi. Lembar pemeriksaan yang digunakan yaitu untuk mendapatkan informasi mengenai nama produk (item produk & item number) yang mengalami komplain, jumlah komplain (dalam satuan kasus maupun jumlah produk), jumlah pengiriman (barang keluar). Tabel dibawah ini merupakan *check sheet* produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr yang mengalami komplain pengiriman periode tahun 2020 baik dalam satuan kasus maupun jumlah produk.



Tabel 5.7 *Check Sheet* Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2021 (Dalam Satuan Kasus)

No.	Bulan	Total Barang Keluar (/Kiriman)	Jenis Komplain					Rusak Dalam Pengiriman	Total Komplain (Kasus)
			Jumlah Muat Kurang Isi	Jumlah Muat Lebih Isi	Defect Isi	Defect Kemasan	Defect Kemasan Pest		
1	Januari	288	0	0	0	0	0	1	1
2	Febuari	396	4	0	0	5	0	0	9
3	Maret	436	0	0	0	0	0	1	1
4	April	397	1	0	0	0	0	1	2
5	Mei	237	3	0	0	0	0	0	3
6	Juni	362	1	0	0	0	0	0	1
7	Juli	308	3	1	0	0	0	0	4
8	Agustus	369	0	2	0	0	0	0	2
9	September	396	2	0	0	1	0	0	3
10	Oktober	348	0	0	0	0	0	0	0
11	November	401	0	0	4	2	0	0	6
12	Desember	382	0	2	0	0	0	0	2
<b>TOTAL</b>		4320	14	5	4	8	0	3	34

Tabel 5.8 *Check Sheet* Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2021 (Dalam Satuan Jumlah Produk)

No.	Bulan	Total Barang Keluar (/Jumlah Produk)	Jenis Komplain					Rusak Dalam Pengiriman	Total Komplain (Jumlah Produk)
			Jumlah Muat Kurang Isi	Jumlah Muat Lebih Isi	<i>Defect</i> Isi	<i>Defect</i> Kemasan	<i>Defect</i> Kemasan Pest		
1	Januari	158314	0	0	0	0	0	1	1
2	Febuari	233146	4	0	0	122	0	0	126
3	Maret	258727	0	0	0	0	0	1	1
4	April	235179	100	0	0	0	0	1	101
5	Mei	168045	11	0	0	0	0	0	11
6	Juni	214065	88	0	0	0	0	0	88
7	Juli	202665	32	3	0	0	0	0	35
8	Agustus	222447	0	37	0	0	0	0	37
9	September	239511	2	0	0	1	0	0	3
10	Oktober	204736	0	0	0	0	0	0	0
11	November	223264	0	0	6	7	0	0	13
12	Desember	269183	0	1	0	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>		2629282	237	41	6	130	0	3	417



Tabel 5.9 *Check Sheet* Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2021 (Dalam Satuan Kasus)

No.	Bulan	Total Barang Keluar (/Kiriman)	Jenis Komplain					Rusak Dalam Pengiriman	Total Komplain (Kasus)
			Jumlah Muat Kurang Isi	Jumlah Muat Lebih Isi	Defect Isi	Defect Kemasan	Defect Kemasan Pest		
1	Januari	345	0	0	0	0	0	0	0
2	Febuari	424	0	0	0	0	0	0	0
3	Maret	491	0	0	0	0	0	0	0
4	April	414	0	0	0	0	0	0	0
5	Mei	236	0	0	0	0	0	0	0
6	Juni	359	0	0	0	0	0	0	0
7	Juli	334	2	0	0	0	0	0	2
8	Agustus	416	3	0	0	0	0	0	3
9	September	450	1	0	0	0	0	0	1
10	Oktober	364	0	0	0	0	0	0	0
11	November	392	0	0	6	0	0	0	6
12	Desember	399	4	1	0	0	0	0	5
<b>TOTAL</b>		4624	10	1	6	0	0	0	17

Tabel 5.10 *Check Sheet* Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2021 (Dalam Satuan Jumlah Produk)

No.	Bulan	Total Barang Keluar (/Jumlah Produk)	Jenis Komplain					Rusak Dalam Pengiriman	Total Komplain (Jumlah Produk)
			Jumlah Muat Kurang Isi	Jumlah Muat Lebih Isi	<i>Defect</i> Isi	<i>Defect</i> Kemasan	<i>Defect</i> Kemasan Pest		
1	Januari	150285	0	0	0	0	0	0	0
2	Febuari	193160	0	0	0	0	0	0	0
3	Maret	220580	0	0	0	0	0	0	0
4	April	198263	0	0	0	0	0	0	0
5	Mei	110844	0	0	0	0	0	0	0
6	Juni	181958	0	0	0	0	0	0	0
7	Juli	151309	2	0	0	0	0	0	2
8	Agustus	160819	3	0	0	0	0	0	3
9	September	214958	1	0	0	0	0	0	1
10	Oktober	157694	0	0	0	0	0	0	0
11	November	189654	0	0	6	0	0	0	6
12	Desember	211615	108	1	0	0	0	0	109
<b>TOTAL</b>		2141139	114	1	6	0	0	0	121



Dari tabel diatas diketahui bahwa terdapat perbedaan total barang keluar antara *check sheet* dalam satuan kasus dan jumlah produk. Total barang keluar dalam satuan kasus, didapatkan dari jumlah pengiriman yang dilakukan oleh distributor. Sedangkan total barang keluar dalam satuan jumlah produk didapat dari jumlah muatan yang diangkut oleh distributor.

Tabel 4.10 dan 4.11 menunjukkan bahwa produk Sukro Ori 20 Gr mengalami lima komplain yaitu jumlah muat kurang isi, jumlah muat lebih isi, *defect* isi, *defect* kemasan, dan rusak dalam pengiriman. Pada tabel 4.10 (*check sheet* dalam satuan kasus) total komplain sebanyak 34 kasus dengan jumlah pengiriman sebanyak 4320 kali pengiriman. Sedangkan pada tabel 4.11 (*check sheet* dalam satuan jumlah produk) total komplain yang dialami sebanyak 417 satuan muatan (jumlah produk) dengan jumlah muatan barang keluar sebanyak 2629282 satuan muatan (jumlah produk).

Tabel 4.12 dan 4.13 menunjukkan bahwa produk Tic Tac SP PGG 18 Gr mengalami tiga komplain yaitu jumlah muat kurang isi, jumlah muat lebih isi, *defect* isi. Pada tabel 4.12 (*check sheet* dalam satuan kasus) total komplain sebanyak 17 kasus dengan jumlah pengiriman sebanyak 4624 kali pengiriman. Sedangkan pada tabel 4.13 (*check sheet* dalam satuan jumlah produk) total komplain yang dialami sebanyak 121 satuan muatan (jumlah produk) dengan jumlah muatan barang keluar sebanyak 2141139 satuan muatan (jumlah produk).

### **5.3.2 Diagram Pareto**

Tahapan kedua yaitu membuat diagram pareto. Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama dari yang paling besar ke paling kecil, dalam hal ini masalah yang diidentifikasi mengenai komplain pengiriman Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr. Analisis menggunakan diagram pareto menggunakan data yang terdapat pada tabel 4.10 sampai 4.13. Diagram pareto akan disajikan dalam dua jenis yaitu berdasarkan jenis komplain dan total periode komplain serta satuan yang digunakan yaitu dalam satuan kasus maupun

jumlah produk. Untuk membuat diagram pareto dibutuhkan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan permasalahan atau mengidentifikasi kategori-kategori komplain yang ingin diteliti.
2. Membuat daftar berupa tabel yang mencatat frekuensi kejadian (jumlah komplain yang terjadi per bulan)
3. Membuat daftar masalah berdasarkan frekuensi kejadian dari yang tertinggi
4. Menggambarkan dalam bentuk grafik (Ms. Excel).

#### 5.3.2.1 Diagram Pareto Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020

Diagram pareto untuk produk Sukro Ori digambarkan yaitu sebagai berikut:

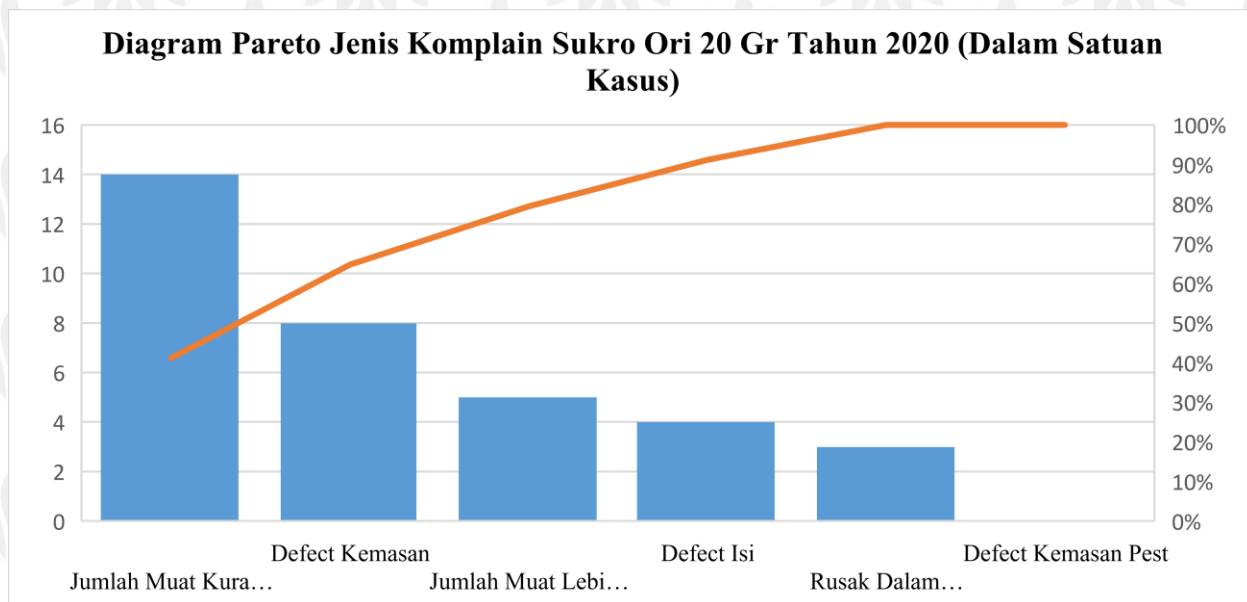
1. Diagram pareto jenis komplain sukro ori 20 Gr dalam satuan kasus

Data-data yang dibutuhkan untuk menggambarkan diagram pareto yaitu seperti yang ada pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.11 *Diagram Pareto Komplain Sukro Ori 20 Gr Dalam Satuan Kasus*

Jenis Komplain	Jumlah (Kasus)	Persentase	Kumulatif %
Jumlah Muat Kurang Isi	14	41,18%	41%
<i>Defect Kemasan</i>	8	23,53%	65%
Jumlah Muat Lebih Isi	5	14,71%	79%
<i>Defect Isi</i>	4	11,76%	91%
Rusak Dalam Pengiriman	3	8,82%	100%
<i>Defect Kemasan Pest</i>	0	0,00%	100%
<b>Total</b>	34	100%	100%





Gambar 5.8 Diagram Pareto Jenis Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 (Dalam Satuan Kasus)

Dari gambar diagram 4.8 dapat diketahui bahwa 79% kasus komplain Sukro Ori 20 Gr dalam satuan kasus disebabkan karena jumlah muat kurang isi, *defect* kemasan, dan jumlah muat lebih isi. Dimana terdapat 14 kasus (41,18%) untuk komplain jumlah muat kurang isi, 8 kasus (23,53%) untuk komplain *defect* kemasan dan 5 kasus (14,71%) untuk komplain jumlah muat lebih isi. Sehingga ketiga jenis komplain ini perlu dilakukan analisis lebih lanjut.

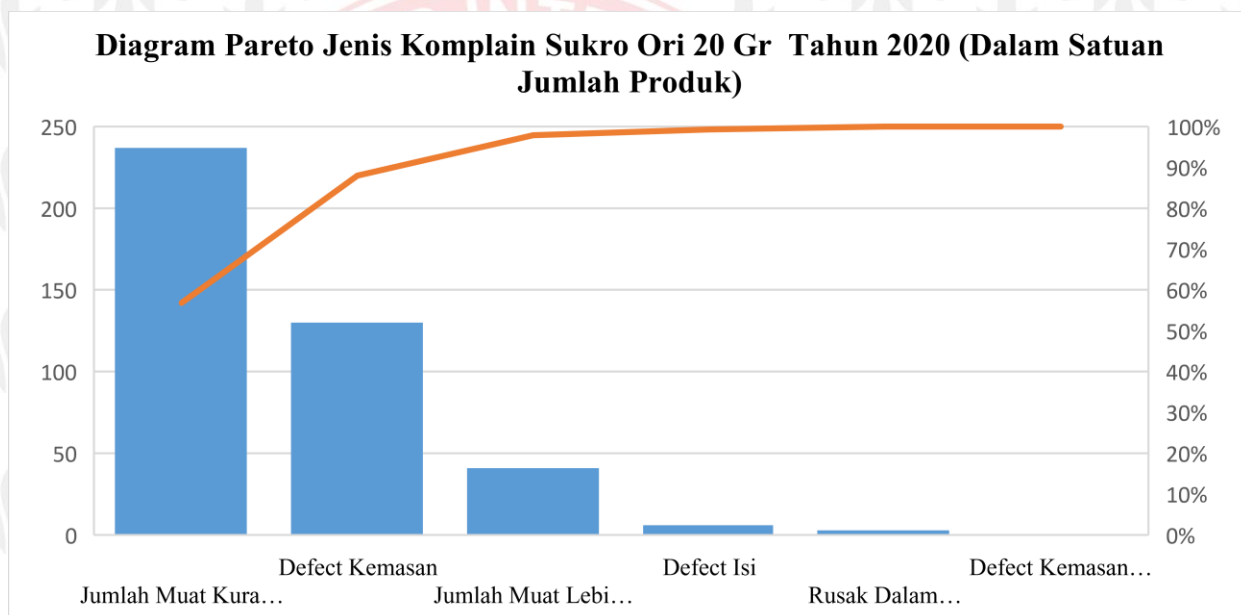
2. Diagram pareto jenis komplain sukro ori 20 Gr dalam satuan jumlah produk

Data-data yang dibutuhkan untuk menggambarkan diagram pareto yaitu seperti yang ada pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.12 Diagram Pareto Komplain Sukro Ori 20 Gr Dalam Satuan Jumlah Produk

Jenis Komplain	Jumlah (Jumlah Produk/ball)	Persentase	Kumulatif %
Jumlah Muat Kurang Isi	237	56,83%	57%

Jenis Komplain	Jumlah (Jumlah Produk/ball)	Persentase	Kumulatif %
Defect Kemasan	130	31,18%	88%
Jumlah Muat Lebih Isi	41	9,83%	98%
Defect Isi	6	1,44%	99%
Rusak Dalam Pengiriman	3	0,72%	100%
Defect Kemasan Pest	0	0,00%	100%
<b>Total</b>	<b>417</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



Gambar 5.9 Diagram Pareto Jenis Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020  
(Dalam Satuan Jumlah Produk)

Dari gambar diagram 4.9 dapat diketahui bahwa 88% kasus komplain Sukro Ori 20 Gr dalam satuan jumlah produk disebabkan karena jumlah muat kurang isi dan *defect* kemasan. Dimana terdapat 237 ball (56,83%) untuk komplain jumlah muat kurang isi, 8 kasus (31,18%) untuk komplain *defect* kemasan. Sehingga dua jenis komplain ini perlu dilakukan analisis lebih lanjut.



### 5.3.2.2 Diagram Pareto Komplain Tic Tac Sp PGG 18 Gr Tahun 2020

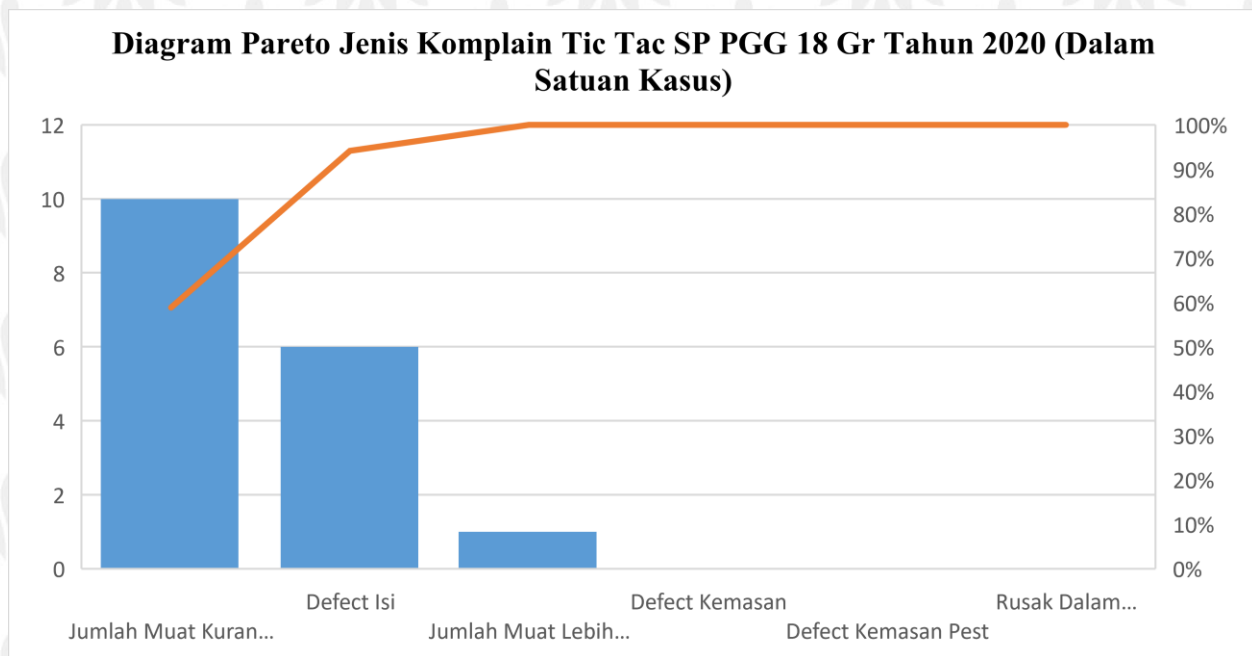
Diagram pareto untuk produk Tic Tac SP PGG 18 Gr digambarkan yaitu sebagai berikut:

1. Diagram pareto jenis komplain Tic Tac Sp PGG 18 Gr dalam satuan kasus

Data-data yang dibutuhkan untuk menggambarkan diagram pareto yaitu seperti yang ada pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.13 *Diagram Pareto* Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Dalam Satuan Kasus

Jenis Komplain	Jumlah (Kasus)	Persentase	Kumulatif %
Jumlah Muat Kurang Isi	10	58,82%	59%
<i>Defect</i> Isi	6	35,29%	94%
Jumlah Muat Lebih Isi	1	5,88%	100%
<i>Defect</i> Kemasan	0	0,00%	100%
<i>Defect</i> Kemasan Pest	0	0,00%	100%
Rusak Dalam Pengiriman	0	0,00%	100%
<b>Total</b>	17	100%	100%



Gambar 5.10 Diagram Pareto Jenis Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 (Dalam Satuan Kasus)

Dari gambar diagram 4.10 dapat diketahui bahwa 59% kasus komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr dalam satuan kasus disebabkan karena jumlah muat kurang isi. Dimana terdapat 10 kasus (58,82%) untuk komplain jumlah muat kurang isi. Sehingga jenis komplain jumlah muat kurang isi ini perlu dilakukan analisis lebih lanjut.

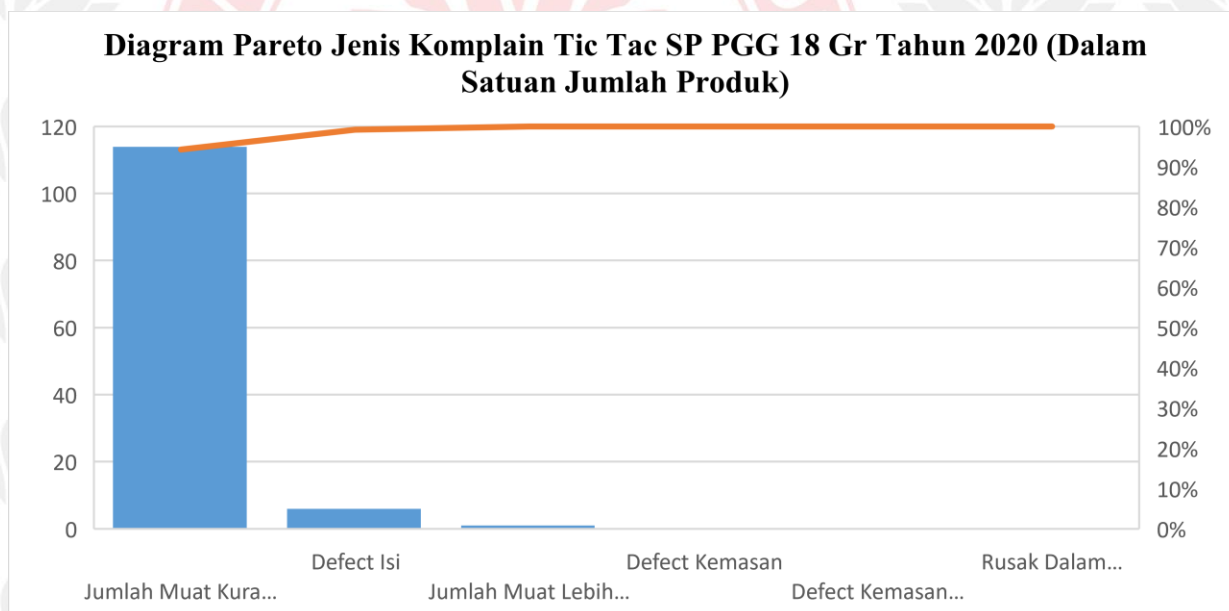
2. Diagram pareto jenis komplain Tic Tac Sp PGG 18 Gr dalam satuan jumlah produk

Data-data yang dibutuhkan untuk menggambarkan diagram pareto yaitu seperti yang ada pada tabel dibawah ini:



Tabel 5.14 *Diagram Pareto* Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Dalam Satuan Jumlah Produk

Jenis Komplain	Jumlah (Kasus)	Persentase	Kumulatif %
Jumlah Muat Kurang Isi	114	94,21%	94%
<i>Defect</i> Isi	6	4,96%	99%
Jumlah Muat Lebih Isi	1	0,83%	100%
<i>Defect</i> Kemasan	0	0,00%	100%
<i>Defect</i> Kemasan Pest	0	0,00%	100%
Rusak Dalam Pengiriman	0	0,00%	100%
<b>Total</b>	121	100%	100%



Gambar 5.11 Diagram Pareto Jenis Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 (Dalam Satuan Kasus)

Dari gambar diagram 4.11 dapat diketahui bahwa 94% kasus komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr dalam satuan jumlah produk disebabkan karena jumlah

muat kurang isi. Dimana terdapat 144 ball (94,21%) untuk komplain jumlah muat kurang isi. Sehingga jenis komplain jumlah muat kurang isi ini perlu dilakukan analisis lebih lanjut.

### 5.3.3 Control Chart

Tahapan ketiga dalam menganalisis komplain dengan pendekatan *Statistical Quality Control* yaitu menggunakan *control chart* (peta kendali). Dalam penelitian ini menggunakan peta kendali p. Pemilihan *P-Chart* dikarenakan untuk mengukur proporsi defektif (kegagalan/ cacat) pada suatu proses. Peta kendali p dapat membantu mengetahui produk masih dalam batas kendali yang disyaratkan atau tidak sehingga mudah untuk memutuskan keputusan apa yang harus diambil jika terdapat produk-produk yang menyimpang.

*Control chart* ini akan disajikan dalam bentuk grafik yang diolah menggunakan *Microsoft Excel* sesuai rumus pada (2.1) sampai (2.4). Pengolahan *P-chart* terbagi menjadi dua jenis yaitu:

1. Batas kendali secara individu

Pada perhitungan ini rumus batas atas (UCL) dan batas bawah (LCL) menggunakan data *actual size* atau data individu sesuai yang diperiksa ( $n_i$ ).

2. Batas kendali secara kelompok

Sedangkan pada perhitungan kelompok, rumus batas kendali atas atas (UCL) dan batas bawah (LCL) menggunakan rata-rata data jumlah sesuai yang diperiksa ( $\bar{n}$ ).

Input data yang digunakan dalam perhitungan control chart ini berasal dari *check sheet* dan *pareto diagram*. Sehingga *control chart* yang disajikan berdasarkan masing-masing jenis komplain per periode serta satuan yang digunakan yaitu dalam satuan kasus maupun jumlah produk.



### 5.3.3.1 Control Chart Jenis Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020

*Control chart* yang dibuat yaitu berdasarkan hasil *pareto diagram* yaitu komplain dari masing-masing baik dalam satuan kasus maupun satuan jumlah produk dan dihitung menggunakan batas kendali secara individu maupun kelompok.

#### 1. *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr

##### a. Dalam satuan kasus

Dalam satuan kasus *P-chart* yang dihitung yaitu untuk komplain jumlah muat kurang isi, *defect* kemasan, dan jumlah muat lebih isi. Langkah-langkah pengerjaan *P-chart* untuk komplain jumlah muat kurang isi Sukro Ori 20 dalam satuan kasus batas kendali individu yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.15 Perhitungan *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr  
(Batas Kendali Individu)

No	Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Jumlah komplain (Kasus)	P	CL	SP	UCL	LCL
1	Jan	288	0	0	0,003240 741	0,003349 045	0,013287 877	- 96
2	Feb	396	4	0,010101 01	0,003240 741	0,002856 076	0,011808 967	- 86
3	Mar	436	0	0	0,003240 741	0,002721 912	0,011406 476	- 94
4	Apr	397	1	0,002518 892	0,003240 741	0,002852 476	0,011798 169	- 88
5	May	237	3	0,012658 228	0,003240 741	0,003691 842	0,014316 267	- 85
6	Jun	362	1	0,002762 431	0,003240 741	0,002987 191	0,012202 314	- 32
7	Jul	308	3	0,009740	0,003240	0,003238	0,012956	-

No	Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Jumlah komplain (Kasus)	P	CL	SP	UCL	LCL
				26	741	485	197	0,0064747 15
8	Aug	369	0	0	0,003240 741	0,002958 722	0,012116 906	- 0,0056354 24
9	Sep	396	2	0,005050 505	0,003240 741	0,002856 076	0,011808 967	- 0,0053274 86
10	Oct	348	0	0	0,003240 741	0,003046 686	0,012380 798	- 0,0058993 17
11	Nov	401	0	0	0,003240 741	0,002838 214	0,011755 382	- 0,0052739
12	Dec	382	0	0	0,003240 741	0,002907 941	0,011964 564	- 0,0054830 82

- Menghitung bagian cacat untuk setiap sub-grup individu.

$$p = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Ukuran subgrup}} = \frac{pn}{ni}$$

$$p(\text{jan}) = \frac{0}{288} = 0$$

$$p(\text{feb}) = \frac{4}{396} = 0,01, \text{ dst}$$

- Carilah rata-rata bagian yang cacat

$$CL = \bar{p} = \frac{\text{cacat total}}{\text{total yang diperiksa}} = \frac{\sum pn}{\sum n}$$

$$CL = \bar{p} = \frac{14}{4320} = 0,00324$$



- Menghitung batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL)

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

$$UCL (jan) = 0,00324 + 3 \sqrt{\frac{0,00324 (1 - 0,00324)}{288}}$$

$$= 0,01328$$

\*(berbeda untuk masing-masing periode)

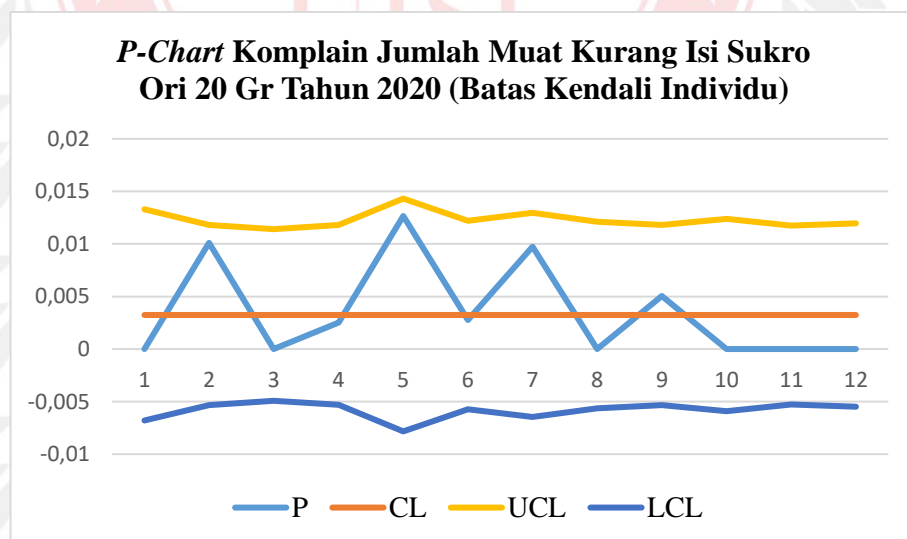
$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$LCL (jan) = 0,00324 - 3 \sqrt{\frac{0,00324 (1 - 0,00324)}{288}}$$

$$= -0,0068$$

\*(berbeda untuk masing-masing periode)

- Gambarkan peta kendali *p-chart*



Gambar 5.12 P-Chart Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Individu)

Grafik 4.12 garis UCL dan LCL tidak lurus dikarenakan data yang digunakan dalam perhitungan yaitu data *actual size* atau data individu sesuai yang diperiksa ( $n_i$ ). Sedangkan langkah-langkah pengerjaan *P-chart* untuk komplain jumlah muat kurang isi Sukro Ori 20 dalam satuan kasus batas kendali kelompok hanya berbeda grafik UCL dan LCL yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.16 Perhitungan *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr  
(Batas Kendali Kelompok)

No	Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Jumlah Komplain (Kasus)	P	CL	SP	UCL	LCL
1	Jan	288	0	0	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1
2	Feb	396	4	0,0101010 1	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1
3	Mar	436	0	0	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1
4	Apr	397	1	0,0025188 92	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1
5	May	237	3	0,0126582 28	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1
6	Jun	362	1	0,0027624 31	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1
7	Jul	308	3	0,0097402 6	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1
8	Aug	369	0	0	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1
9	Sep	396	2	0,0050505 05	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1
10	Oct	348	0	0	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	- 1



No	Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Jumlah Komplain (Kasus)	P	CL	SP	UCL	LCL
								1
11	Nov	401	0	0	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	0,00574569 1
12	Dec	382	0	0	0,003240 741	0,002995 477	0,012227 173	0,00574569 1

- Menghitung batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

$$UCL = 0,00324 + 3 \sqrt{\frac{0,00324 (1 - 0,00324)}{360}}$$

$$= 0,0029954, \text{ dst}$$

\*(sama untuk periode januari – desember)

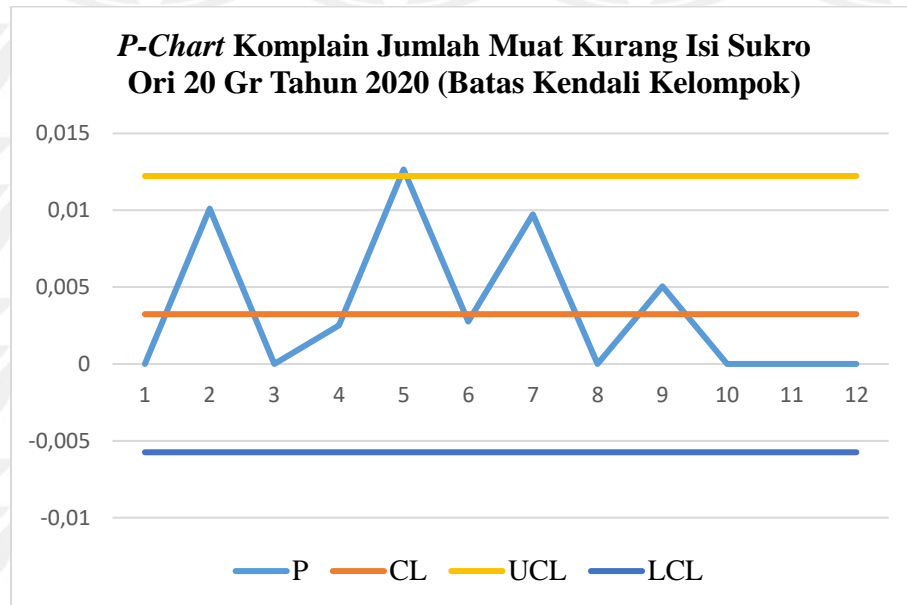
$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

$$LCL = 0,00324 - 3 \sqrt{\frac{0,00324 (1 - 0,00324)}{360}}$$

= 0,012227, dst

\*(sama untuk periode januari – desember)

- Gambarkan peta kendali *p-chart*



Gambar 5.13 *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Kelompok)

Grafik 4.13 pada garis UCL dan LCL menunjukkan satu garis lurus dikarenakan data yang digunakan dalam perhitungan yaitu data rata-rata data jumlah sesuai yang diperiksa ( $\bar{n}$ ).

Perhitungan keseluruhan *Control chart* jenis komplain *defect* kemasan, jumlah muat lebih isi (dalam satuan kasus), dan komplain Jumlah muat kurang isi, *defect* kemasan (dalam satuan jumlah produk) yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3.

### 5.3.3.2 *Control Chart* Jenis Komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020

*Control chart* yang dibuat yaitu berdasarkan hasil *pareto diagram* yaitu komplain dari masing-masing baik dalam satuan kasus maupun satuan jumlah produk dan dihitung menggunakan batas kendali secara individu maupun kelompok.



1. *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr

a. Dalam satuan kasus

Dalam satuan kasus *P-chart* yang dihitung yaitu untuk satu jenis komplain yaitu jumlah muat kurang isi Langkah-langkah pengerjaan *P-chart* untuk komplain jumlah muat kurang isi Tic Tac SP PGG 18 Gr dalam satuan kasus batas kendali individu yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.17 Perhitungan *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr (Batas Kendali Individu)

No	Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Jumlah Komplain (Kasus)	P	CL	SP	UCL	LCL
1	Jan	345	0	0	0,002163	0,002501	0,009666	-0,00534
2	Feb	424	0	0	0,002163	0,002256	0,008931	-0,00461
3	Mar	491	0	0	0,002163	0,002096	0,008452	-0,00413
4	Apr	414	0	0	0,002163	0,002283	0,009012	-0,00469
5	May	236	0	0	0,002163	0,003024	0,011234	-0,00691
6	Jun	359	0	0	0,002163	0,002452	0,009518	-0,00519
7	Jul	334	2	0,005988	0,002163	0,002542	0,009788	-0,00546
8	Aug	416	3	0,007212	0,002163	0,002278	0,008995	-0,00467
9	Sep	450	1	0,002222	0,002163	0,00219	0,008732	-0,00441
10	Oct	364	0	0	0,002163	0,002435	0,009467	-0,00514
11	Nov	392	0	0	0,002163	0,002346	0,009201	-0,00488
12	Dec	399	4	0,010025	0,002163	0,002326	0,009139	-0,00481

- Menghitung bagian cacat untuk setiap sub-grup individu.

$$p = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Ukuran subgrup}} = \frac{pn}{ni}$$

$$p(\text{jan}) = \frac{0}{345} = 0$$

$$p(\text{feb}) = \frac{0}{424} = 0, \text{ dst}$$

- Carilah rata-rata bagian yang cacat

$$CL = \bar{p} = \frac{\text{cacat total}}{\text{total yang diperiksa}} = \frac{\sum pn}{\sum n}$$

$$CL = \bar{p} = \frac{10}{4624} = 0,00216$$

- Menghitung batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL)

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

$$\begin{aligned} UCL (\text{jan}) &= 0,00216 + 3 \sqrt{\frac{0,00216 (1 - 0,00216)}{385,3}} \\ &= 0,00966 \end{aligned}$$

\*(berbeda untuk masing-masing periode)

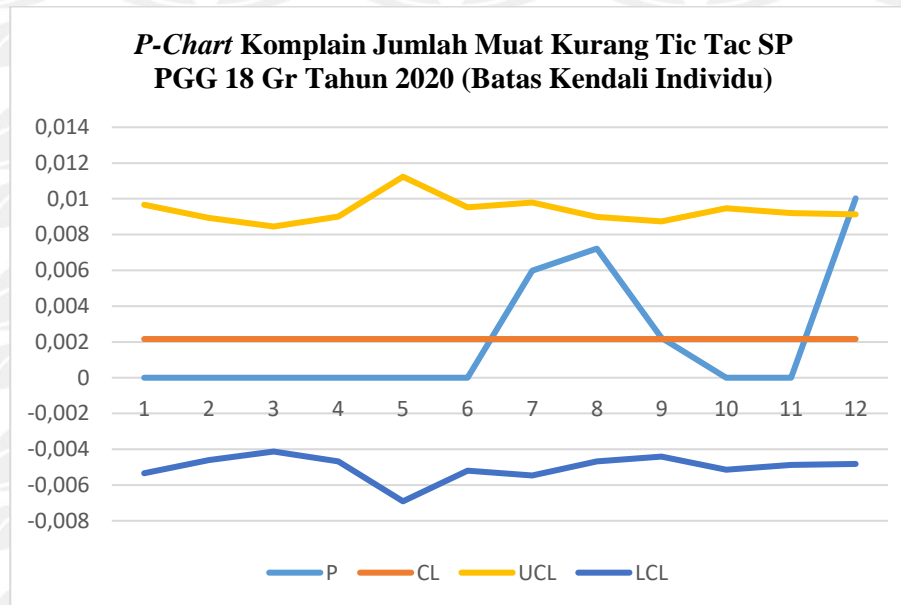
$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$\begin{aligned} LCL (\text{jan}) &= 0,00216 - 3 \sqrt{\frac{0,00216 (1 - 0,00216)}{385,3}} \\ &= -0,00534 \end{aligned}$$

\*(berbeda untuk masing-masing periode)



- Gambarkan peta kendali *p-chart*



Gambar 5.14 P-Chart Komplain Jumlah Muat Kurang Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Individu)

Grafik 4.14 garis UCL dan LCL tidak lurus dikarenakan data yang digunakan dalam perhitungan yaitu data *actual size* atau data individu sesuai yang diperiksa ( $n_i$ ). Sedangkan langkah-langkah pengerjaan *P-chart* untuk komplain jumlah muat kurang isi Tic Tac SP PGG 18 Gr dalam satuan kasus batas kendali kelompok hanya berbeda grafik UCL dan LCL yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.18 Perhitungan *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr (Batas Kendali Kelompok)

No	Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Jumlah Komplain (Kasus)	P	CL	SP	UCL	LCL
1	Jan	345	0	0	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
2	Feb	424	0	0	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494

No	Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Jumlah Komplain (Kasus)	P	CL	SP	UCL	LCL
3	Mar	491	0	0	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
4	Apr	414	0	0	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
5	May	236	0	0	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
6	Jun	359	0	0	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
7	Jul	334	2	0,005988	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
8	Aug	416	3	0,007212	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
9	Sep	450	1	0,002222	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
10	Oct	364	0	0	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
11	Nov	392	0	0	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494
12	Dec	399	4	0,010025	0,002163	0,002366	0,009262	-0,00494

- Menghitung batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

$$UCL = 0,00216 + 3 \sqrt{\frac{0,00216(1-0,00216)}{385,3}}$$

$$= 0,00926, \text{ dst}$$

\*(sama untuk periode januari – desember)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

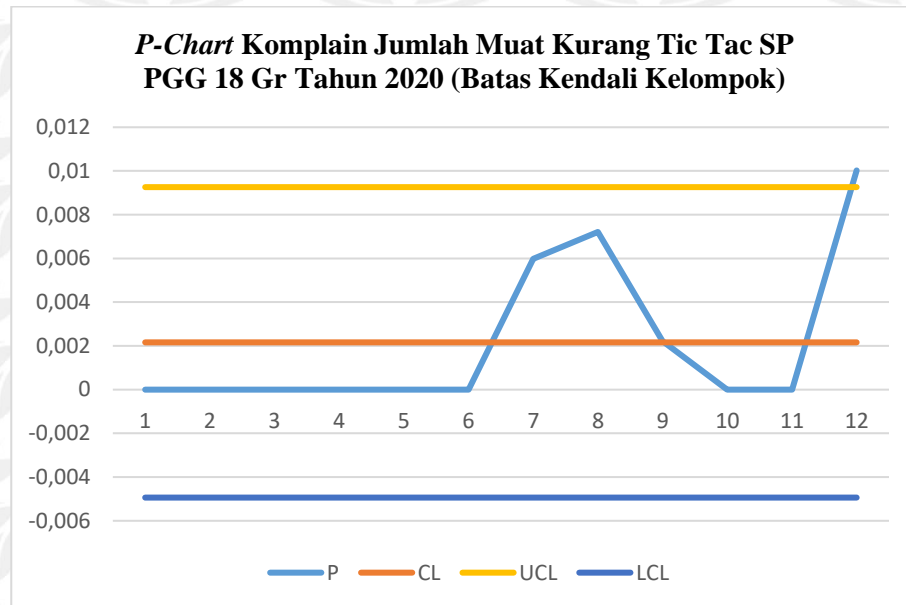
$$LCL = 0,00216 - 3 \sqrt{\frac{0,00216(1-0,00216)}{385,3}}$$

$$= -0,00493, \text{ dst}$$

\*(sama untuk periode januari – desember)



- Gambarkan peta kendali *p-chart*



Gambar 5.15 *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Kelompok)

Grafik UCL dan LCL menunjukkan satu garis lurus dikarenakan data yang digunakan dalam perhitungan yaitu data rata-rata data jumlah sesuai yang diperiksa ( $\bar{n}$ ).

Perhitungan keseluruhan *Control chart* jenis komplain Jumlah muat kurang (dalam satuan jumlah produk) yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 4.

### 5.3.4 Value Stream Mapping (VSM)

Tahapan ketiga dalam menganalisis komplain dengan pendekatan *Statistical Quality Control* yaitu menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM). Ada dua jenis VSM yang dibuat yaitu *Current State Map* (CSM) dan *Future State Map* (FSM). *Current State Map* merupakan gambaran dari proses operasional manufaktur yang meliputi aliran material maupun informasi yang dari keadaan perusahaan saat ini. Sedangkan *Future State Map* merupakan eliminasi pemborosan yang terjadi di *current state map* sekaligus mengoptimalkan aktivitas yang bernilai tambah.

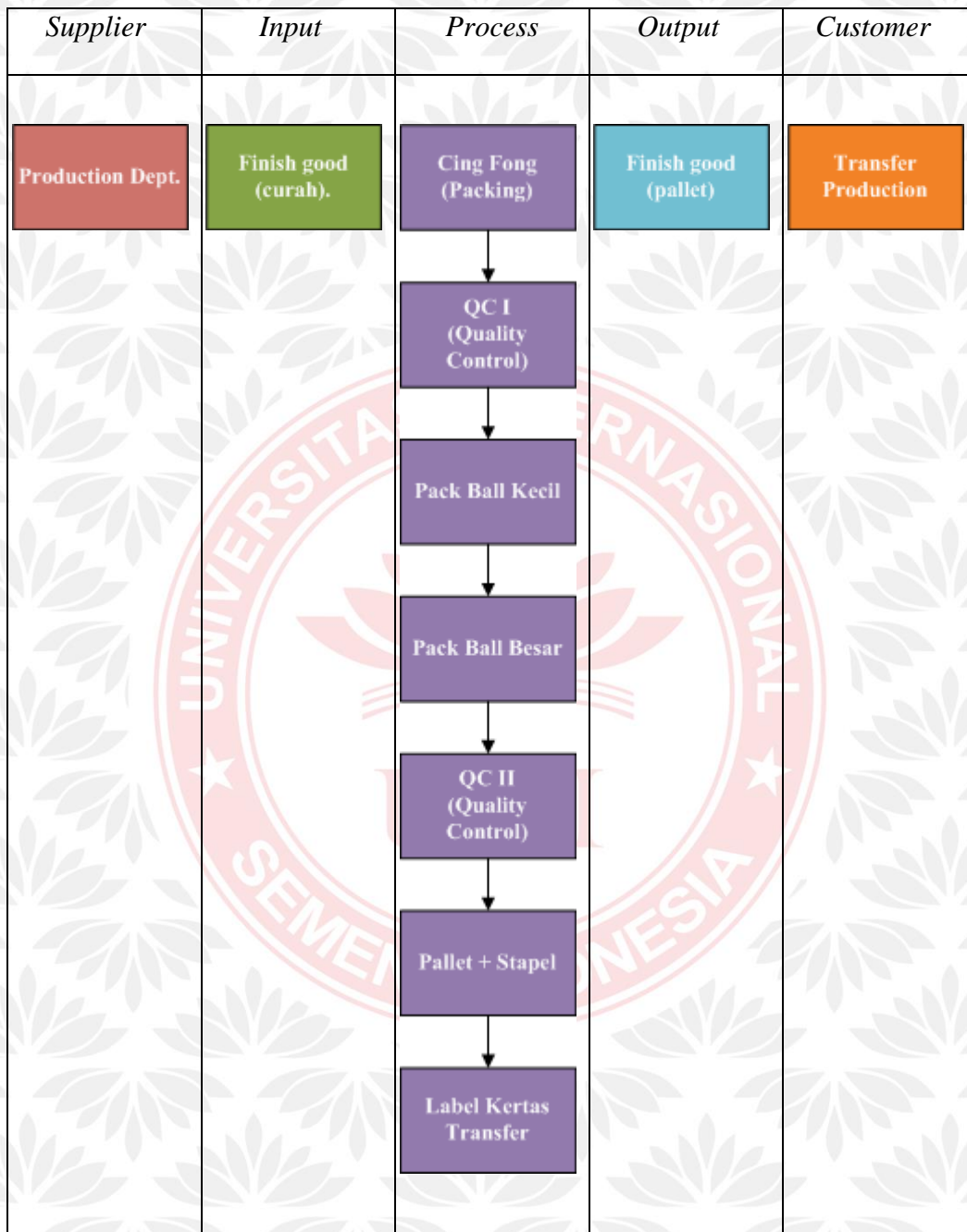
*Current State Map* (CSM) digunakan sebagai langkah awal dalam mengidentifikasi pemborosan (waste) yang terjadi pada proses operasional yang dijalankan oleh suatu perusahaan. Proses yang diamati yaitu selama proses operasional *finish good* mulai dari pengemasan (*packing*), *transfer* produk, pergudangan (*storage*), dan muat barang (*loading*). Pemetaan di VSM merupakan kumpulan semua kegiatan yang bernilai tambah (*value added*) dan yang tidak bernilai tambah (*non-value add*) yang melewati aliran proses operasional. Sehingga dapat mempresentasikan aliran informasi maupun material serta inti dari proses manufaktur yang dijalankan oleh perusahaan.

#### **5.3.4.1 Pemetaan Diagram SIPOC Sukro Ori 20 Gr**

Pada proses pembuatan *current state maps* ini diawali dengan menentukan diagram SIPOC. Diagram SIPOC (*Supplier, Inpit, Process, Output, Customer*) merupakan diagram yang digunakan untuk menunjukkan interaksi antara proses dengan elemen-elemen yang berada dalam luar proses secara garis besar. Diagram ini berguna untuk mengidentifikasi semua elemen yang relevan dalam proses *improvement project* yang mungkin tidak tercakup dengan baik. Pada masing-masing proses operasional *finish good* memiliki jenis diagram SIPOC yang berbeda-beda karena masing-masing proses memiliki elemen-elemen proses yang berbeda pula. Diagram SIPOC Sukro Ori yaitu sebagai berikut:



Tabel 5.19 SIPOC Diagram Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr



Pada diagram SIPOC diatas dapat dijelaskan proses packing Sukro Ori 20 Gr yaitu sebagai berikut:

- a. *Supplier* : Dalam hal ini yang menjadi sumber atau *trigger* dari proses *packing* adalah *Production Departement* (Devisi Kacang Atom) yang memproduksi produk Sukro
- b. *Input* : Entitas yang digunakan sebagai data input dari proses *packing* yaitu produk Sukro ori yang lolos inpeksi (kadar air) dalam bentuk curah.
- c. *Process* : Aktivitas yang terdapat dalam proses *packing* didapatkan dari observasi lapangan yang digambarkan pada gambar 4.1 yaitu mulai dari produk masuk mesin Cing Fong hingga proses palletisasi dan stapel
- d. *Output* : Keluaran dari produk sukro ini berupa produk *finish good* yang sudah terpaletisasi (stapel di pallet)
- e. *Customer* : Titik tujuan dari proses *packing* yaitu menuju proses *transfer (Transfer Production)*

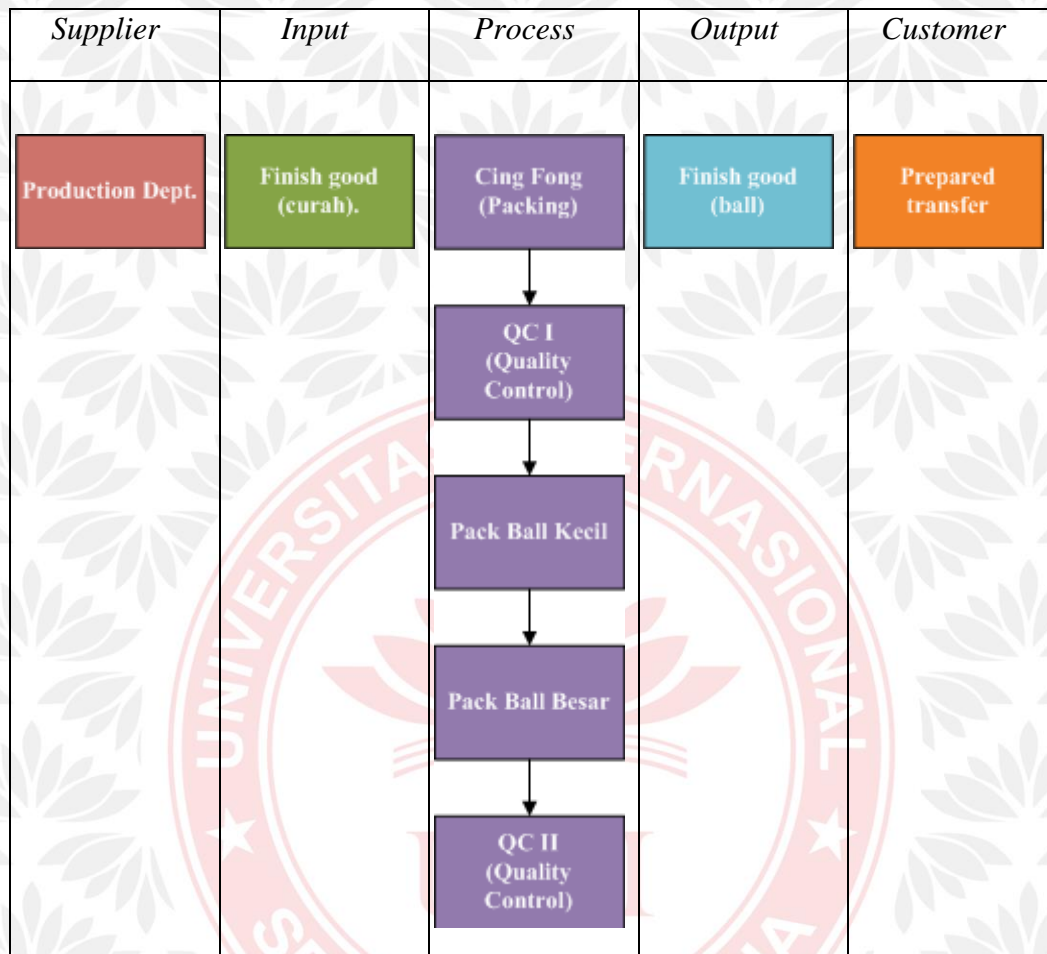
Secara keseluruhan pemetaan Diagram SIPOC untuk produk Sukro Ori 20 Gr pada proses *transfer, storage, dan loading* dapat dilihat pada lampiran 5.

#### **5.3.4.2 Pemetaan Diagram SIPOC Tic Tac SP PGG 18 Gr**

Pada dasarnya proses operasional *finish good* yang berjalan produk Tic Tac SP PGG 18 GR sama hanya beberapa proses QC maupun QA dan material handling yang digunakan berbeda. Secara keseluruhan pemetaan SIPOC untuk produk Tic Tac SP PGG 18 Gr dapat dilihat pada tabel dibawah ini:



Tabel 5.20 SIPOC Diagram Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr



Pada diagram SIPOC diatas dapat dijelaskan proses packing Tic Tac SP PGG 18 Gr yaitu sebagai berikut:

- a. *Supplier* : Dalam hal ini yang menjadi sumber atau *trigger* dari proses *packing* adalah *Production Departement* (Devisi Snack) yang memproduksi produk Tic Tac
- b. *Input* : Entitas yang digunakan sebagai data input dari proses *packing* yaitu produk Sukro Tic Tac SP PGG 18 Gr yang lolos inpeksi (kadar air) dalam bentuk curah.

- c. *Process* : Aktivitas yang terdapat dalam proses *packing* didapatkan dari observasi lapangan yang digambarkan pada gambar 4.2 yaitu mulai dari produk masuk mesin Cing Fong hingga proses pengecekan X-Rays.
- d. *Output* : Keluaran dari produk Tic Tac ini berupa produk *finish good* yang dikemas dalam bentuk ball
- e. *Customer* : Titik tujuan dari proses *packing* yaitu menuju proses *transfer (Transfer Production)*

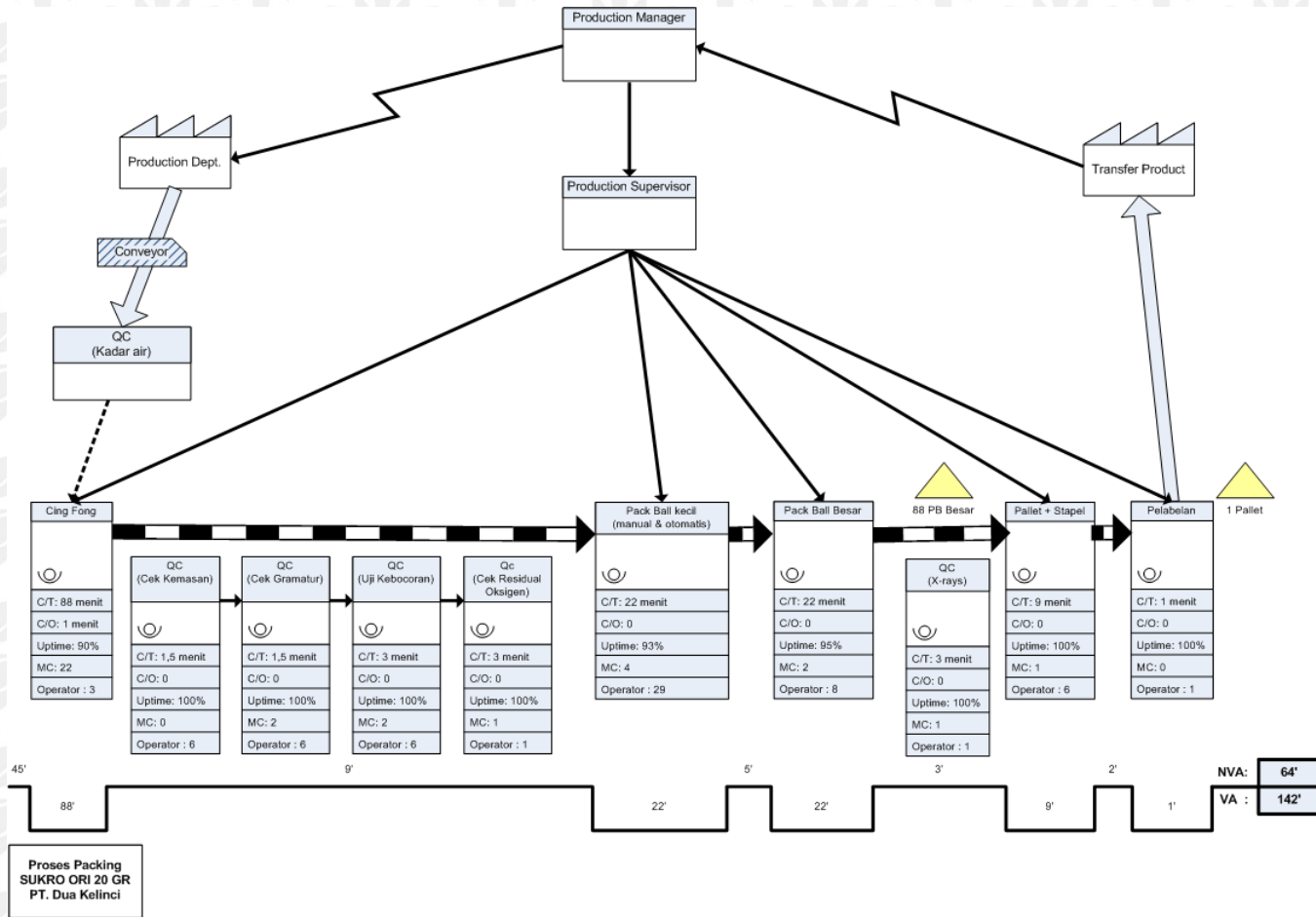
Secara keseluruhan pemetaan Diagram SIPOC untuk produk Tic Tac SP PGG 18 Gr pada proses *transfer, storage, dan loading* dapat dilihat pada lampiran 6.

#### **5.3.4.3 Pemetaan *Current State Map* Sukro Ori 20 Gr**

Pemetaan *Current State Map* (CSM) dilakukan dengan melihat kondisi perusahaan saat ini. Pemetaan dilakukan untuk mengetahui waktu dalam yang termasuk dalam *value added activity* (VA), *non-value added activity* (NVA), dan *necessary but not value added activity* (NNVA) dan menghitung total waktu yang dikerjakan pada proses tersebut. VA merupakan aktivitas yang memberikan nilai tambah terhadap produk dimana proses tersebut dapat merubah bentuk fisik dari produk. NVA merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi produk dimana proses tersebut bisa saja dihilangkan atau direduksi apabila tidak diperlukan. NNVA adalah aktivitas yang penting akan tetapi tidak memberikan penambahan bagi produk. Dalam menggambarkan CSM tentunya membutuhkan data-data seperti Data-data yang dibutuhkan untuk membuat CSM antara lain seperti *cycle time, change over time, up time*, jumlah mesin, jumlah operator, dan waktu per *shift*. Data-data tersebut dapat dilihat pada lampiran 7. Pengumpulan data CSM diperoleh dari *interview* langsung kepada Manajer Devisi QA (*Quality Assurance*) dan Supervisor Devisi Warehouse. *Current state map* masing-masing proses operasional *finish good* produk Sukro Ori 20 Gr yaitu sebagai berikut:



# 1. Proses Packing Sukro Ori 20 Gr



Gambar 5.16 Current State Map Proses Packing Sukro Ori 20 Gr

Berdasarkan gambar 4.16 dapat diketahui bahwa aktivitas VA merupakan proses penambahan nilai suatu produk dikarenakan melalui proses pengemasan (dalam bentuk curah menjadi bentuk ball), aktivitas NVA diantaranya seperti waktu tunggu (antrian), *handling*, dll. Dan aktivitas NNVA diantaranya QC (pengecekan kemasan, kebocoran, kemasan, gramatur, dan *X-Rays*). Proses NVA akan menjadi *lead time* atau waktu antara inisiasi dan penyelesaian proses. *Lead time* proses *packing* Sukro Ori 20 Gr sebesar 52 menit, waktu NNVA sebesar 12 menit dan waktu VA sebesar 142 menit. Waktu tersebut digunakan untuk memproses produk *finish good* (curah) menjadi produk yang telah dikemas dalam satuan pallet (88 ball).

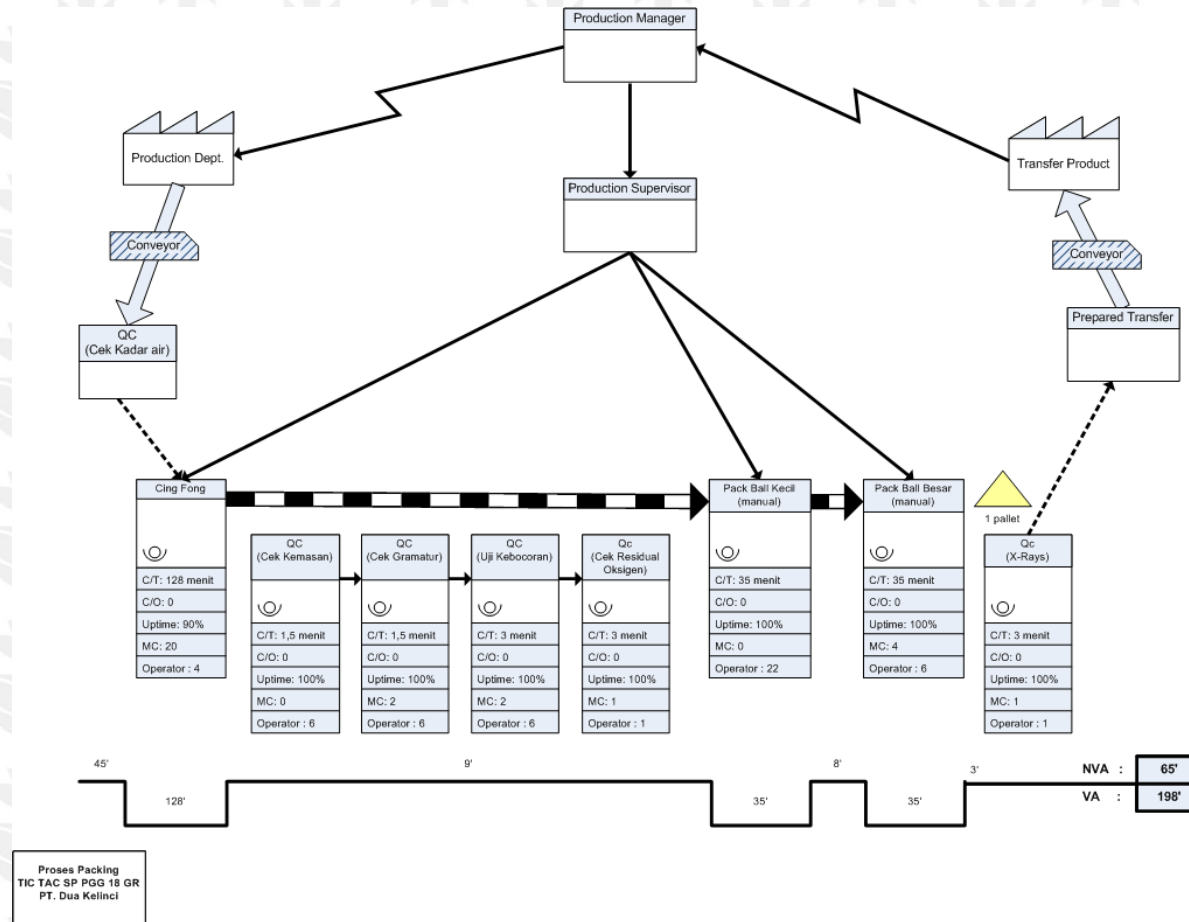
Secara keseluruhan pemetaan *Current State Map* (CSM) untuk produk Sukro Ori 20 Gr pada proses *transfer, storage, dan loading* dapat dilihat pada lampiran 8.

#### **5.3.4.4 Pemetaan *Current State Map* Tic Tac SP PGG 18 Gr**

Pemetaan *Current State Map* (CSM) dilakukan dengan melihat kondisi perusahaan saat ini. Pemetaan dilakukan untuk mengetahui waktu dalam yang termasuk dalam *value added activity* (VA), *non-value added activity* (NVA), dan *necessary but not value added activity* (NNVA) dan menghitung total waktu yang dikerjakan pada proses tersebut. VA merupakan aktivitas yang memberikan nilai tambah terhadap produk dimana proses tersebut dapat merubah bentuk fisik dari produk. NVA merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi produk dimana proses tersebut bisa saja dihilangkan atau direduksi apabila tidak diperlukan. NNVA adalah aktivitas yang penting akan tetapi tidak memberikan penambahan bagi produk. Dalam menggambarkan CSM tentunya membutuhkan data-data seperti Data-data yang dibutuhkan untuk membuat CSM antara lain seperti *cycle time, change over time, up time*, jumlah mesin, jumlah operator, dan waktu per *shift*. Data-data tersebut dapat dilihat pada lampiran 9. Pengumpulan data CSM diperoleh dari interview langsung kepada Manajer Devisi QA (*Quality Assurance*) dan Supervisor Devisi Warehouse. *Current state map* masing-masing proses operasional *finish good* produk Tic Tac SP PGG 18 Gr yaitu sebagai berikut:



# 1. Proses Packing Tic Tac SP PGG 18 Gr



Gambar 5.17 Current State Mapp Proses Packing Tic Tac SP PGG 18 Gr

Berdasarkan gambar 4.34 dapat diketahui bahwa aktivitas VA (value added activity) merupakan proses penambahan nilai suatu produk dikarenakan melalui proses pengemasan (dalam bentuk curah menjadi bentuk ball), aktivitas NVA (*non value added activity*) diantaranya seperti waktu tunggu (antrian), *handling*, dll. Dan aktivitas NNVA (*necessary non value added activity*) diantaranya QC (pengecekan kemasan, kebocoran, kemasan, gramatur, dan *X-Rays*). *Lead time* proses *packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr sebesar 53 menit, waktu NNVA sebesar 12 menit dan waktu VA sebesar 198 menit. Waktu tersebut digunakan untuk memproses produk *finish good* (curah) menjadi produk yang telah dikemas dalam satuan pallet (128 ball). Secara keseluruhan pemetaan *Current State Map* (CSM) untuk produk Tic Tac SP PGG 18 Gr pada proses *transfer, storage, dan loading* dapat dilihat pada lampiran 10.

### 5.3.5 Perhitungan Utilitas Kerja Operator pada CSM Sukro Ori 20 Gr

Perhitungan utilitas kerja dilakukan untuk masing-masing operator kerja per mesin untuk masing-masing aktivitas. Data yang dibutuhkan adalah waktu per aktivitas operator dalam menyelesaikan satu output produk dan data target atau output produk tiap shiftnya. Dalam satu hari (24 jam) terdapat 3 shift dengan masing-masing waktu shift adalah 8 jam dan waktu istirahat 1 jam jadi waktu kerja yang efektif yaitu 7 jam kerja. Utilitas kerja dapat dihitung menggunakan rumus

$$U = \frac{w_t}{w_{ts}} \times 100\%$$

Dimana:

$$w_t = \frac{(C_t \times O)}{60}$$

$U$  : utilitas kerja (persentase)

$w_t$  : *working time*/waktu kerja realita (jam/shift)

$w_{ts}$  : waktu kerja yang ditetapkan perusahaan (7 jam/shift)

$C_t$  : Waktu baku (per output dalam satuan menit)

$O$  : Ouput kerja (per shift)



Langkah-langkah menghitung utilitas kerja yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.21 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator	CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas	
Cing Fong	22	3	88,0	1,40	270	PB kecil	6,3	7,00	90%
QC (Cek Kemasan)	1	6	1,5	0,30	360	Renteng	1,8	7,00	26%
QC (Cek Gramatur)	2	6	1,5	0,20	360	Renteng	1,2	7,00	17%
QC (Uji Kebocoran)	2	6	3,0	0,30	360	Renteng	1,8	7,00	26%
QC (Cek Residul Oksigen)	1	1	3,0	3,00	160	Renteng	8,0	7,00	114%
Pack Ball Kecil	4	29	22,0	0,20	454	PB kecil	1,5	7,00	22%
Pack Ball Besar	2	8	22,0	1,40	216	PB besar	5,0	7,00	72%
QC (X-rays)	1	1	3,0	3,00	160	Pallet	8,0	7,00	114%
Pallet + Stapel	1	6	9,0	1,50	110	Pallet	2,8	7,00	39%
Pelabelan	1	1	1,0	1,00	240	Pallet	4,0	7,00	57%

- Menghitung waktu kerja realita (jam/shift)

$$w_t = \frac{(C_t \times O)}{60}$$

$$w_t(\text{cingfong}) = \frac{(1,4 \times 270)}{60}$$

$$w_t(\text{cingfong}) = 6,3 \text{ jam, dst}$$

- Menghitung utilitas kerja operator

$$U = \frac{w_t}{w_{ts}} \times 100\%$$

$$U(\text{cingfong}) = \frac{6,3}{7} \times 100\%$$

$$U(\text{cingfong}) = 90\%, \text{ dst}$$

Dari tabel hasil perhitungan utilitas kerja operator diatas, ada dua aktivitas pada proses *packing* Sukro Ori 20 Gr yang melebihi utilitas kerja normal yaitu lebih dari 7 jam (>100%). Aktivitas tersebut yaitu pengecekan QC Residual oksigen (114%) dan QC X-Rays (114%) yang ditandai dengan kolom yang berwarna merah. Proses sesuai standar (Intruksi Kerja) tidak akan tercapai jika waktu yang dibutuhkan melebihi kapasitas kerja. Hal ini akan berdampak pada barang yang diproses di masing-masing proses operasional *finish good* sehingga jumlah kelolosan barang yg tidak sesuai standar akan semakin besar baik berupa kualitas maupun kuantitas produk.

Data perhitungan utilitas kerja pada proses *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Ori 20 Gr dapat dilihat lampiran 11.

### 5.3.6 Perhitungan Utilitas Kerja Operator pada CSM Tic Tac SP PGG 18 Gr

Perhitungan utilitas kerja pada produk Tic Tac SP POGG 18 Gr dilakukan dengan menggunakan rumus yang sama seperti pada produk Sukro Ori 20 Gr. Dalam satu hari (24 jam) terdapat 3 shift dengan masing-masing waktu shift adalah 8 jam dan waktu istirahat 1 jam jadi waktu kerja yang efektif yaitu 7 jam kerja.



Langkah-langkah menghitung utilitas kerja yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.22 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator		CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas
Cing Fong	20	4	128	1,60	396	PB kecil	10,56	7,00	151%
QC (Cek Kemasan)	1	6	1,5	0,30	400	Renteng	2,00	7,00	29%
QC (Cek Gramatur)	2	6	1,5	0,20	400	Renteng	1,33	7,00	19%
QC (Uji Kebocoran)	2	6	3	0,30	400	Renteng	2,00	7,00	29%
QC (Cek Residul Oksigen)	1	1	3	3,00	160	Renteng	8,00	7,00	114%
Pack Ball Kecil	1	22	35	1,60	396	PB kecil	10,56	7,00	151%
Pack Ball Besar	4	6	35	1,50	216	PB besar	5,40	7,00	77%
QC (X-rays)	1	1	3	3,00	180	PB besar	9,00	7,00	129%

- kerja realita (jam/shift)

$$w_t = \frac{(C_t \times O)}{60}$$

$$w_t(\text{cingfong}) = \frac{(1,6 \times 396)}{60}$$

$$w_t(\text{cingfong}) = 10,56 \text{ jam, dst}$$

- Menghitung utilitas kerja operator

$$U = \frac{w_t}{w_{ts}} \times 100\%$$

$$U(\text{cingfong}) = \frac{10,56}{7} \times 100\%$$

$$U(\text{cingfong}) = 151\%, \text{ dst}$$

Dari tabel hasil perhitungan utilitas kerja operator diatas, ada empat aktivitas pada proses *packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr yang melebihi utilitas kerja normal yaitu lebih dari 7 jam (>100%). Aktivitas tersebut yaitu pengecekan Mesin Cingfong (151%), QC Residual oksigen (114%), Pack Ball kecil (151%) dan QC X-Rays (129%) yang ditandai dengan kolom yang berwarna merah. Proses sesuai standar (Intruksi Kerja) tidak akan tercapai jika waktu yang dibutuhkan melebihi kapasitas kerja. Hal ini akan berdampak pada barang yang diproses di masing-masing proses operasional *finish good* sehingga jumlah kelolosan barang yg tidak sesuai standar akan semakin besar baik berupa kualitas maupun kuantitas produk.

Data perhitungan utilitas kerja pada proses *transfer*, *storage*, dan *loading* Tic Tac SP PGG 18 Gr dapat dilihat lampiran 12.

### 5.3.7 Future State Mapping (FSM)

Pemetaan awal di *current state map* (CSM) akan dilakukan tahap lanjut berupa upaya perbaikan dengan menggunakan *future state map* (FSM). Data-data yang dibutuhkan merupakan data observasi langsung di lapangan yang dengan melewati beberapa verifikasi dan validasi data supaya mendapatkan komponen data yang



benar-benar akurat. Verifikasi dilakukan dengan mengkonfirmasi data observasi yang telah didapatkan selama penelitian kepada divisi terkait. Sedangkan Validasi dilakukan dengan menguji data sampel tersebut dengan 2 jenis pengujian yaitu uji keseragaman data dan uji kecukupan data. Untuk mendapatkan *cycle time* dalam FSM yang sesuai maka perlu dilakukan perhitungan antara waktu siklus, waktu normal dan waktu dan waktu baku. Waktu baku tersebutlah yang digunakan sebagai *cycle time* dari masing-masing proses operasional produk *finish good*. Data *cycle time* observasi dapat dilihat pada lampiran 13.

Apabila FSM telah didapatkan, tahap selanjutnya adalah dengan melakukan perbandingan terhadap pemetaan tersebut dengan pemetaan awal. Pada tahapan analisis tersebut dapat dilihat apa saja yang terjadi setelah dilakukan penghapusan atau eliminasi pemborosan (*waste*).

### 5.3.7.1 Uji Keseragaman Data

Dari data observasi yang telah dikumpulkan maka akan dilakukan uji keseragaman data dengan menggunakan rumus (Rachman, 2013):

$$BKA = \bar{x} + (k\sigma)$$

$$BKB = \bar{x} - (k\sigma)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Dimana:

BKA : Batas Kendali Atas

BKB : Batas Kendali Bawah

$\bar{x}$  : Nilai rata-rata

$\sigma$  : Standar Deviasi

K : Tingkat keyakinan

Data yang akan diuji merupakan data observasi untuk satu satuan mesin per detik dalam memproses suatu produk. Berdasarkan hasil perhitungan uji keseragaman data dari masing-masing inspeksi pada batas *control* atas dan bawah untuk lebih jelasnya dapat ditunjukkan dari tabel dibawah ini:

Tabel 5.23 Hasil Uji Keseragaman Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	BKA (detik)	BKB (detik)
1	Cing Fong	215,26	162,89
2	QC (Cek Kemasan)	30,07	20,07
3	QC (Cek Gramatur)	25,66	18,52
4	QC (Uji Kebocoran)	58,37	38,84
5	QC (Cek Residul Oksigen)	130,97	84,00
6	Pack Ball Kecil	318,44	286,95
7	Pack Ball Besar	651,30	577,46
8	QC (X-rays)	33,85	22,58
9	Pallet + Stapel	496,35	410,38
10	Pelabelan	58,43	40,06

Langkah-langkah pengerjaan uji keseragaman data yaitu sebagai berikut:

- Menentukan standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma (\text{cing fong}) = \sqrt{\frac{771,89416}{10 - 1}}$$

$$\sigma (\text{cing fong}) = 8,728$$

- Menentukan batas kendali atas dan batas kendali bawah

$$BKA = \bar{x} + (k\sigma)$$

$$BKA (\text{cing fong}) = 189,078 + (3 \times 8,728)$$



$$BKA (\text{cing fong}) = 215,26 \text{ menit}$$

$$BKB = \bar{x} - (k\sigma)$$

$$BKB (\text{cing fong}) = 189,078 - (3 \times 8,728)$$

$$BKA (\text{cing fong}) = 162,89 \text{ menit}$$

Data pengerjaan uji keseragaman data pada proses *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Ori 20 Gr dapat dilihat lampiran 14. Sedangkan pada proses *packing*, *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Tic Tac SP PGG dapat dilihat lampiran 15.

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari 10 sampel observasi pada masing-masing proses operasional produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr dan diuji keseragaman data, semua data tersebut berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah dan dapat dikatakan data-data tersebut seragam.

### 5.3.7.2 Uji Kecukupan Data

Pengujian yang kedua menggunakan uji kecukupan data. Data yang akan diuji merupakan data observasi untuk satu satuan mesin per detik dalam memproses suatu produk. Rumus pengujian ini yaitu sebagai berikut (Rachman, 2013):

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum \bar{x})^2}}{\sum x} \right]$$

Dengan:

K : Tingkat keyakinan (99% = 3, 95% = 2)

S : Derajat ketelitian

N : Jumlah data pengamatan

N' : Jumlah data teoritis

N' merupakan jumlah data pengukuran yang minum dibutuhkan. Jumlah data dikatakan cukup apabila jumlah pengukuran pengamatan (observasi) yang sudah

dilakukan lebih besar atau sama dengan jumlah pengukuran minimum yang dibutuhkan/data teoritis ( $N \geq N'$ ). Jika jumlah pengukuran pengukuran masih belum bisa terpenuhi, maka harus dilakukan pengukuran lagi sampai jumlah pengukuran cukup. Pada perhitungan yang dilakukan menggunakan derajat ketelitian 5% atau (95% tingkat keyakinan). Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

abel 5.24 Hasil Uji Kecukupan Data Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	N'	N	Cukup
1	Cing Fong	3,45	10	Yes
2	QC (Cek Kemasan)	9,62	10	Yes
3	QC (Cek Gramatur)	7,92	10	Yes
4	QC (Uji Kebocoran)	7,85	10	Yes
5	QC (Cek Residul Oksigen)	8,62	10	Yes
6	Pack Ball Kecil	0,50	10	Yes
7	Pack Ball Besar	0,65	10	Yes
8	QC (X-rays)	9,10	10	Yes
9	Pallet + Stapel	1,61	10	Yes
10	Pelabelan	6,84	10	Yes

Perhitungan uji keseragaman data yaitu sebagai berikut:

$$N' = \left[ \sqrt{\frac{\frac{k}{s} N \Sigma x^2 - (\Sigma \bar{x})^2}{\Sigma x}} \right]$$

$$N'(\text{cing fong}) = \left[ \sqrt{\frac{\frac{2}{0,05} 10 \times 35827,795 - 3575049,008}{1890,78}} \right]$$

$$N'(\text{cing fong}) = 3,45, \text{ dst}$$

Data pengerjaan uji keseragaman data pada proses *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Ori 20 Gr dapat dilihat lampiran 16. Sedangkan pada proses *packing*, *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Tic Tac SP PGG dapat dilihat lampiran 17.



Dengan hasil  $N \geq N'$  maka data pengukuran pada masing-masing proses operasional produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr dapat dikatakan cukup, tidak perlu ditambah.

### 5.3.7.3 Menentukan Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu yang didapat dari hasil pengamatan langsung (observasi) dengan pengukuran *stopwatch*. Waktu siklus yang dihitung merupakan waktu per mesin yang digunakan pada setiap aktivitas di masing- masing prosesnya.

Waktu siklus didapat dengan menggunakan rumus:

$$w_s = \frac{\sum x}{N}$$

Dimana:

$W_s$  : Waktu siklus

$\sum x$  : Jumlah nilai pada pengamatan

$N$  : Jumlah data pengamatan

Maka waktu siklus dari masing-masing proses yaitu sebagai berikut

Tabel 5.25 Waktu Siklus Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	Waktu Siklus (Menit)
1	Cing Fong	3,15
2	QC (Cek Kemasan)	0,42
3	QC (Cek Gramatur)	0,37
4	QC (Uji Kebocoran)	0,81
5	QC (Cek Residul Oksigen)	1,79
6	Pack Ball Kecil	5,04
7	Pack Ball Besar	10,24
8	QC (X-rays)	0,47

No	Aktivitas	Waktu Siklus (Menit)
9	Pallet + Stapel	7,56
10	Pelabelan	0,82

Perhitungan waktu siklus yaitu sebagai berikut:

$$w_s = \frac{\sum x}{N}$$

$$w_s(\text{cing fong}) = \frac{1890,78}{10}$$

$$w_s(\text{cing fong}) = 189,078 \text{ detik}$$

$$w_s(\text{cing fong}) = 3,15 \text{ menit}$$

Hasil perhitungan waktu siklus untuk keseluruhan proses operasional *finish good* baik produk Sukro Ori 20 Gr maupun Tic Tac SP PGG 18 Gr dapat dilihat pada lampiran 13 pada baris rata-rata *cycle time* (menit).

#### 5.3.7.4 Menentukan Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu kerja yang mempertimbangkan faktor penyesuaian. Penyesuaian adalah proses dimana analisa pengukuran waktu membandingkan penampilan operator (kecepatan atau tempo) dalam pengamatan dengan konsep pengukuran tentang bekerja secara wajar (Rachman, 2013). Dalam penelitian ini menggunakan metode *Westinghouse rating* dengan faktor penyesuaian megikuti tabel berikut:

Tabel 5.26 Faktor Penyesuaian *Westinghouse Rating*

Skill			Effort		
+ 0,15	A1	Super skill	+ 0,13	A1	Super skill
+ 0,13	A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11	B1	Excellent	+ 0,10	B1	Excellent



<b>Skill</b>			<b>Effort</b>		
+ 0,08	B2		+ 0,08	B2	
+ 0,06	C1	<i>Good</i>	+ 0,05	C1	<i>Good</i>
+ 0,03	C2		+ 0,02	C2	
0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>
- 0,05	E1	<i>Fair</i>	- 0,04	E1	<i>Fair</i>
- 0,10	E2		- 0,08	E2	
- 0,16	F1	<i>Poor</i>	- 0,12	F1	<i>Poor</i>
- 0,22	F2		- 0,17	F2	
<b>Condition</b>			<b>Consistency</b>		
+ 0,06	A	<i>Ideal</i>	+ 0,04	A	<i>Ideal</i>
+ 0,04	B	<i>Excellent</i>	+ 0,03	B	<i>Excellent</i>
+ 0,02	C	<i>Good</i>	+ 0,01	C	<i>Good</i>
0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>
- 0,03	E	<i>Fair</i>	- 0,02	E	<i>Fair</i>
- 0,07	F	<i>Poor</i>	- 0,04	F	<i>Poor</i>

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai 1 dalam *rating factor* menunjukkan bahwa operator bekerja secara wajar/normal. Jika operator bekerja diatas normal, maka nilai *rating factor* akan lebih dari 1, sedangkan jika operator bekerja dibawah normal maka nilai *rating factor* akan kurang dari satu. Dengan demikian

Berdasarkan hasil pengamatan langsung (observasi) dan interview langsung kepada Manajer Devisi QA (*Quality Assurance*) dan Supervisor Devisi Warehouse, maka didapatkan rating untuk masing proses operasional *finish good* Sukro Ori dan Tic Tac SP PGG 18 Gr dapat dilihat pada lampiran 18. Dari nilai penilaian *rating* tersebut maka akan dilakukan perhitungan waktu normal dengan rumus:

$$W_N = W_s \times p$$

Dimana:

$W_N$  : Waktu normal

$W_s$  : waktu siklus

$p$  : faktor penyesuaian

Waktu normal yang dihitung merupakan waktu per mesin yang digunakan pada setiap aktivitas di masing- masing prosesnya. Sehingga didapatkan hasil perhitungan waktu normal sebagai berikut (dalam satuan menit):

Tabel 5.27 Waktu Normal Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	Peyesuaian (p)	Waktu Normal (Menit)
1	Cing Fong	1,06	3,34
2	QC (Cek Kemasan)	1,05	0,44
3	QC (Cek Gramatur)	0,98	0,36
4	QC (Uji Kebocoran)	1,11	0,90
5	QC (Cek Residul Oksigen)	1,13	2,02
6	Pack Ball Kecil	0,95	4,79
7	Pack Ball Besar	0,95	9,73
8	QC (X-rays)	1,24	0,58
9	Pallet + Stapel	0,97	7,33
10	Pelabelan	1,05	0,86

Perhitungan waktu normal yaitu sebagai berikut:

$$W_N = W_s \times p$$

$$W_N (\text{cing fong}) = 3,15 \times 1,06$$

$$W_N (\text{cing fong}) = 3,34 \text{ menit}$$



Hasil perhitungan waktu siklus pada proses *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Ori 20 Gr dapat dilihat lampiran 19. Sedangkan pada proses *packing*, *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Tic Tac SP PGG dapat dilihat lampiran 20.

### 5.3.7.5 Menentukan Waktu Baku

Setelah mendapatkan waktu normal maka selanjutnya akan dihitung waktu baku pada masing-masing proses operasional *finish good* dengan rumus:

$$W_b = W_N \times (1 + i)$$

Dimana:

$W_b$  : Waktu baku

$W_N$  : waktu normal

$i$  : faktor kelonggaran (*allowance*)

Faktor kelonggaran (*allowance*) diberikan kepada operator atau pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan disamping waktu normal. Untuk menentukan besarnya kelonggaran pribadi dan kelonggaran untuk menghilangkan fatigue ini menggunakan tabel kelonggaran yang direkomendasikan oleh ILO (Niebel Benjamin & Freivalds, Andris, 1999) yang dapat dilihat pada lampiran 21. Penilaian faktor kelonggaran (*allowance*) diperoleh dari hasil wawancara dengan devisi terkait yang dapat dilihat pada lampiran 22.

Sehingga didapatkan hasil perhitungan waktu baku sebagai berikut:

Tabel 5.28 Total Waktu Baku Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Allowance (i)	Waktu Baku (Menit)	Jumlah Mesin	Total Waktu Baku (Menit)
Cing Fong	0,15	3,841	22	84,60
QC (Cek Kemasan)	0,14	0,500	1	0,60

Aktivitas	Allowance (i)	Waktu Baku (Menit)	Jumlah Mesin	Total Waktu Baku (Menit)
QC (Cek Gramatur )	0,14	0,411	2	0,90
QC (Uji Kebocoran)	0,18	1,061	2	2,20
QC (Cek Residul Oksigen)	0,16	2,348	1	2,40
Pack Ball Kecil	0,23	5,895	4	23,60
Pack Ball Besar	0,23	11,965	2	24,00
QC (X-rays)	0,22	0,711	1	0,80
Pallet + Stapel	0,20	8,795	1	8,80
Pelabelan	0,06	0,914	1	1,00

Perhitungan waktu baku yaitu sebagai berikut:

$$W_b = W_N \times (1 + i)$$

$$W_b (\text{cing fong}) = 3,34 \times (1 + 0,15)$$

$$W_b = 3,841 \text{ menit}$$

( $W_b$  akan dikalikan dengan jumlah mesin yang beroperasi)

$$W_b = 3,841 \times 22$$

$$W_b = 84,60 \text{ menit}$$

Hasil perhitungan waktu siklus pada proses *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Ori 20 Gr dapat dilihat lampiran 23. Sedangkan pada proses *packing*, *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Tic Tac SP PGG dapat dilihat lampiran 24.

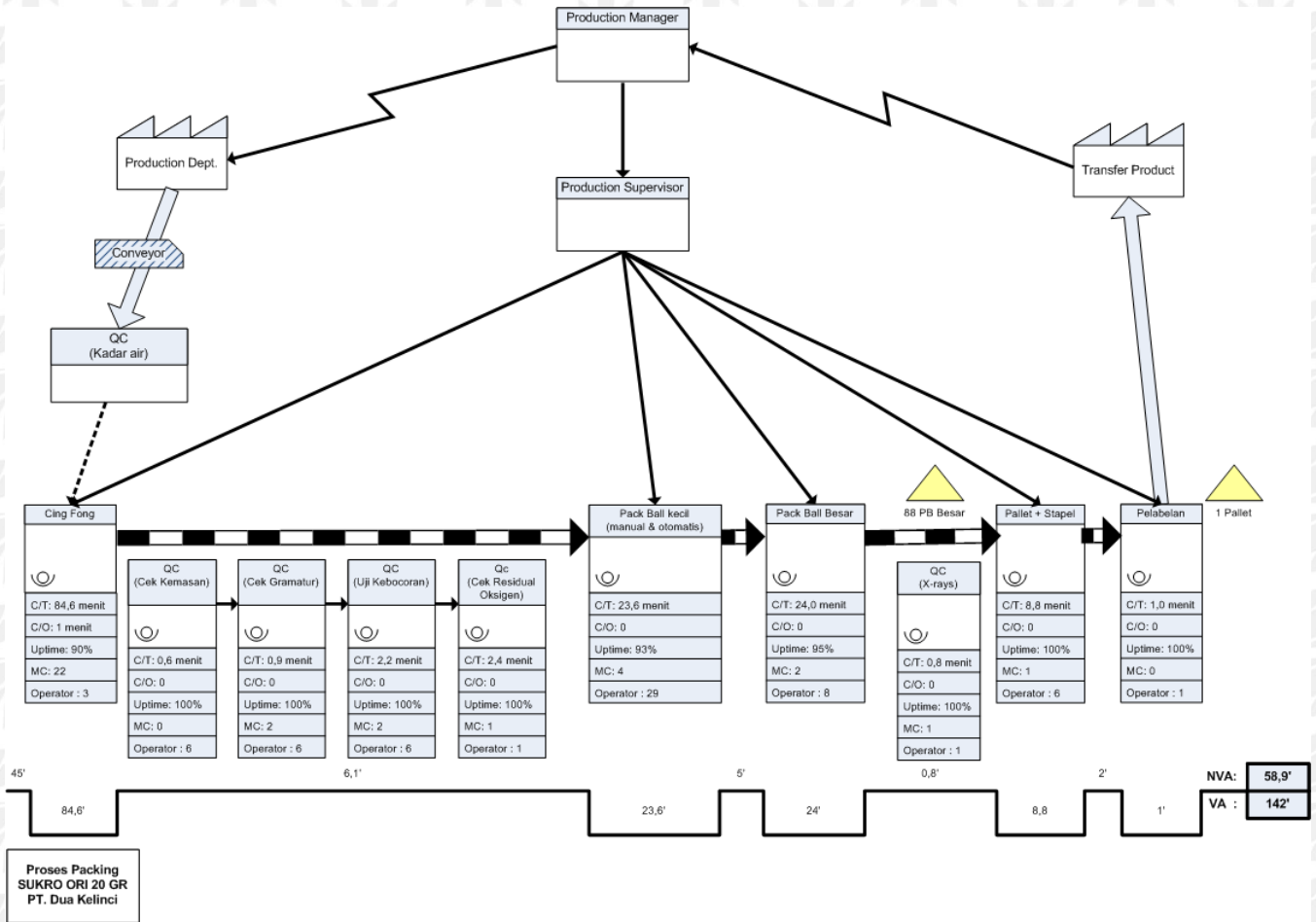


### 5.3.7.6 Pemetaan *Future State Map* Sukro Ori 20 Gr

Pemetaan *Future State Map* (FSM) dilakukan dengan melihat total waktu baku yang telah didapatkan pada tahapan sebelumnya. Waktu baku yang digunakan untuk mengukur menghitung total *cycle time* tiap aktivitas pada masing-masing proses. Dengan melihat kondisi waktu baku akan terlihat perbedaan waktu yang ideal dari kondisi pemetaan awal dengan kondisi yang sudah disesuaikan. *Future state map* masing-masing proses operasional *finish good* produk Sukro Ori 20 Gr yaitu sebagai berikut:



# 1. Proses Packing Sukro Ori 20 Gr



Gambar 5.18 Future State Map Proses Packing Sukro Ori 20 Gr



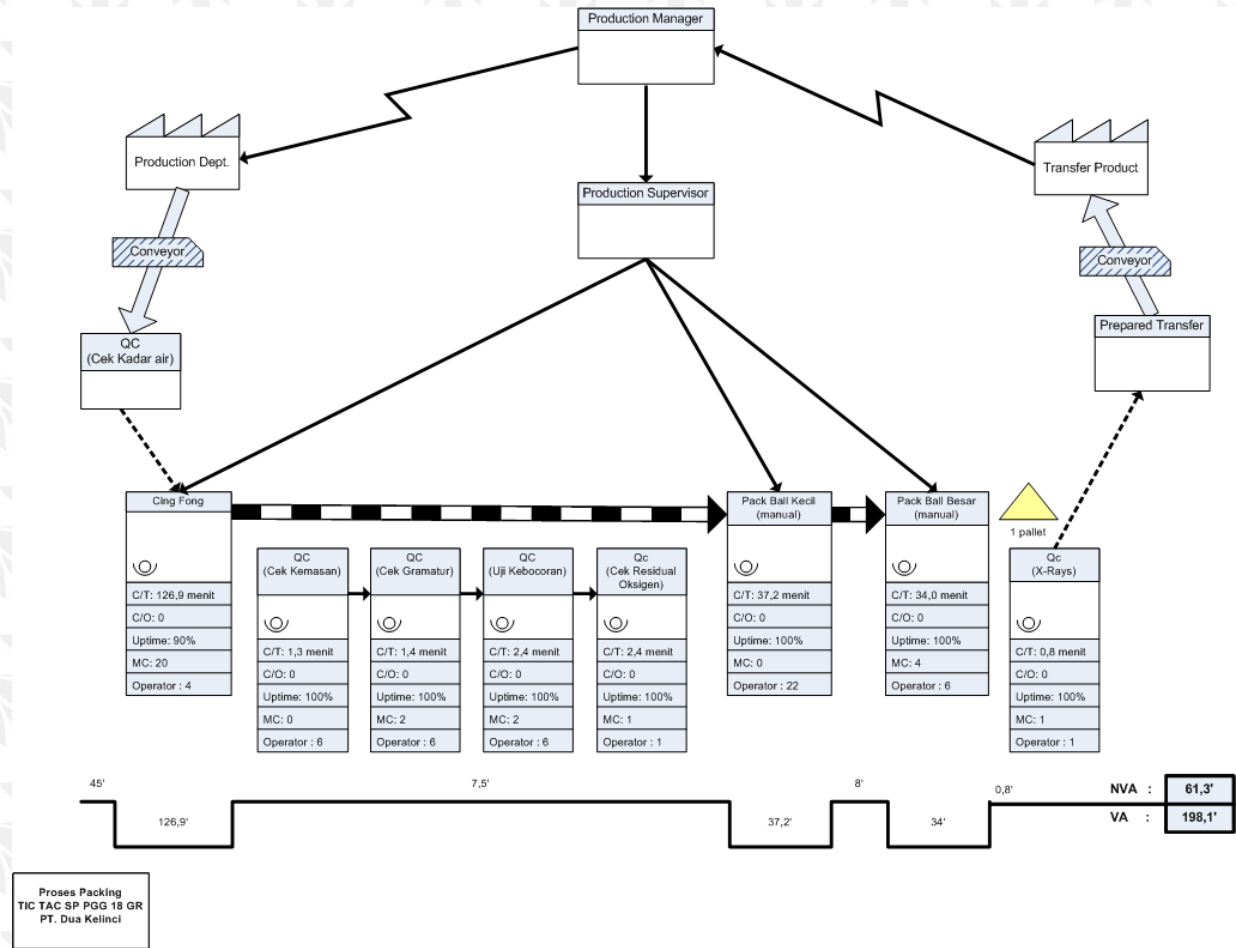
Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui bahwa aktivitas VA (*value added activity*) merupakan proses penambahan nilai suatu produk dikarenakan melalui proses pengemasan (dalam bentuk curah menjadi bentuk ball), aktivitas NVA (*non value added activity*) diantaranya seperti waktu tunggu (antrian), *handling*, dll. Dan aktivitas NNVA (*necessary non added value*) diantaranya QC (pengecekan kemasan, kebocoran, kemasan, gramatur, dan *X-Rays*). Proses NVA akan menjadi *lead time* atau waktu antara inisiasi dan penyelesaian proses. *Lead time* proses *packing* Sukro Ori 20 Gr sebesar 52 menit, waktu NNVA sebesar 6,9 menit dan waktu VA sebesar 142 menit.

Secara keseluruhan pemetaan *Future State Map* (FSM) untuk produk Sukro Ori 20 Gr pada proses *transfer, storage, dan loading* dapat dilihat pada lampiran 25.

#### **5.3.7.7 Pemetaan *Future State Map* Tic Tac SP PGG 18 Gr**

Pemetaan *Future State Map* (FSM) dilakukan dengan melihat total waktu baku yang telah didapatkan pada tahapan sebelumnya. Waktu baku yang digunakan untuk mengukur menghitung total *cycle time* tiap aktivitas pada masing-masing proses. Dengan melihat kondisi waktu baku akan terlihat perbedaan waktu yang ideal dari kondisi pemetaan awal dengan kondisi yang sudah disesuaikan. *Future state map* masing-masing proses operasional *finish good* produk Tic Tac SP PGG 18 Gr yaitu sebagai berikut:

1. Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr



Gambar 5.19 *Future State Map* Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr



Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui bahwa aktivitas VA (*value added activity*) merupakan proses penambahan nilai suatu produk dikarenakan melalui proses pengemasan (dalam bentuk curah menjadi bentuk ball), aktivitas NVA (*non value added activity*) diantaranya seperti waktu tunggu (antrian), *handling*, dll. Dan aktivitas NNVA (*necessary non value added activity*) diantaranya QC (pengecekan kemasan, kebocoran, kemasan, gramatur, dan *X-Rays*). *Lead time* proses *packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr sebesar 53 menit, waktu NNVA sebesar 8,3 menit dan waktu VA sebesar 198,1 menit.

Secara keseluruhan pemetaan *Future State Map* (FSM) untuk produk Tic Tac SP PGG 18 Gr pada proses *transfer, storage, dan loading* dapat dilihat pada lampiran 26.

#### **5.3.8 Perhitungan Utilitas Kerja Operator pada FSM Sukro Ori 20 Gr**

Perhitungan utilitas kerja menggunakan rumus yang sama dengan perhitungan utilitas pada CSM, hanya saja variabel *cycle time* yang digunakan berbeda. Dalam satu hari (24 jam) terdapat 3 shift dengan masing-masing waktu shift adalah 8 jam dan waktu istirahat 1 jam jadi waktu kerja yang efektif yaitu 7 jam kerja. Sehingga didapatkan hasil utilitas operator kerja sebagai berikut:

Tabel 5.29 Utilitas Operator Kerja Proses Packing Sukro Ori 20 Gr FSM

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator	CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas	
Cing Fong	22	3	84,6	1,30	270	PB kecil	5,9	7,00	84%
QC (Cek Kemasan)	1	6	0,6	0,10	360	Renteng	0,6	7,00	9%
QC (Cek Gramatur)	2	6	0,9	0,10	360	Renteng	0,6	7,00	9%
QC (Uji Kebocoran)	2	6	2,2	0,20	360	Renteng	1,2	7,00	17%
QC (Cek Residul Oksigen)	1	1	2,4	2,40	160	Renteng	6,4	7,00	91%
Pack Ball Kecil	4	29	23,6	0,30	454	PB kecil	2,3	7,00	32%
Pack Ball Besar	2	8	24,0	1,50	216	PB besar	5,4	7,00	77%
QC (X-rays)	1	1	0,8	0,80	160	Pallet	2,1	7,00	30%
Pallet + Stapel	1	6	8,8	1,50	110	Pallet	2,8	7,00	39%
Pelabelan	1	1	1,0	1,00	240	Pallet	4,0	7,00	57%



Setelah dilakukan eliminasi pemborosan pada FSM didapatkan hasil utilitas operator kerja yang menurun dari kondisi kondisi *overload* di bagian CSM sebelumnya. Aktivitas tersebut yaitu pengecekan QC Residual oksigen (91%) dan QC X-Rays (30%). Untuk mendapatkan output dan utilitas yang optimal perlu diadakan *improvement* ulang guna mendapatkan total utilitas operator kerja yang sesuai.

Data perhitungan utilitas kerja pada proses *transfer*, *storage*, dan *loading* Sukro Ori 20 Gr FSM dapat dilihat lampiran 27.

### **5.3.9 Perhitungan Utilitas Kerja Operator pada FSM Tic Tac SP PGG 18 Gr**

Perhitungan utilitas kerja menggunakan rumus yang sama dengan perhitungan utilitas pada CSM, hanya saja variabel *cycle time* yang digunakan berbeda. Dalam satu hari (24 jam) terdapat 3 shift dengan masing-masing waktu shift adalah 8 jam dan waktu istirahat 1 jam jadi waktu kerja yang efektif yaitu 7 jam kerja. Data *output* kerja dan perhitungan utilitas kerja dapat dilihat lampiran 27. Sehingga didapatkan hasil utilitas operator kerja sebagai berikut:

Tabel 5.30 Utilitas Operator Kerja Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr FSM

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator	CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas	
Cing Fong	20	4	126,9	1,60	396	PB kecil	10,56	7,00	151%
QC (Cek Kemasan)	1	6	1,3	0,30	400	Renteng	2,00	7,00	29%
QC (Cek Gramatur)	2	6	1,4	0,20	400	Renteng	1,33	7,00	19%
QC (Uji Kebocoran)	2	6	2,4	0,20	400	Renteng	1,33	7,00	19%
QC (Cek Residul Oksigen)	1	1	2,4	2,40	160	Renteng	6,40	7,00	91%
Pack Ball Kecil	1	22	37,2	1,70	396	PB kecil	11,22	7,00	160%
Pack Ball Besar	4	6	34	1,50	216	PB besar	5,40	7,00	77%
QC (X-rays)	1	1	0,8	0,80	180	PB besar	2,40	7,00	34%



Setelah dilakukan eliminasi pemborosan pada FSM didapatkan hasil utilitas operator kerja menunjukkan beberapa utilitas yang menurun dari kondisi *overload* di bagian CSM sebelumnya dan kondisi yang masih *overload*. Aktivitas yang dapat dieliminasi yaitu aktivitas QC Residual oksigen (91%) dan QC X-Rays (34%),. %) sedangkan proses yang bertahan atau masih dalam keadaan *overload* yaitu Mesin Cingfong (151%), Pack Ball kecil (160%). Dari aktivitas yang *overload* tersebut standar kerja (Instruksi Kerja) tidak akan tercapai jika waktu yang dibutuhkan melebihi kapasitas kerja. Hal ini akan berdampak pada barang yang diproses di masing-masing proses operasional *finish good* sehingga jumlah kelolosan barang yg tidak sesuai standar akan semakin besar baik berupa kualitas maupun kuantitas produk. Untuk mendapatkan output dan utilitas yang optimal perlu diadakan *improvement* ulang guna mendapatkan total utilitas operator kerja yang sesuai.

Data perhitungan utilitas kerja pada proses *transfer, storage, dan loading* Tic Tac SP PGG 18 Gr FSM dapat dilihat lampiran 28.

### **5.3.10 Fishbone Diagram (Diagram Sebab Akibat)**

Diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kasus komplain pengiriman *finish good*. Setidaknya ada enam faktor yaitu diantaranya:

1. *Man* (operator kerja), yaitu pekerja yang terlibat langsung dalam proses operasional
2. *Material* (bahan baku/ produk), yaitu komponen-komponen berhubungan baik dalam bentuk bahan baku maupun bahan sudah jadi.
3. *Machine* (peralatan), yaitu berbagai peralatan yang digunakan selama proses operasional
4. *Method* (cara kerja), yaitu berupa instruksi kerja atau pedoman kerja yang harus diikuti dalam proses operasional

5. *Management* (peraturan), yaitu berhubungan erat kaitannya dengan pembagian jam kerja, dan jobdest masing-masing operator.
6. *Environment* (lingkungan kerja), yaitu keadaan sekitar tempat operasional baik secara langsung maupun tidak langsung memperngaruhi proses kerja yang sedang berlangsung.

Pada penelitian yang diamati terdapat setidaknya enam jenis komplain. Produk Sukro Ori 20 Gr mengalami lima jenis komplaun diantaranya jumlah muat kurang isi, jumlah muat lebih isi, *defect* kemasan, *defect* isi, rusak dalam perjalanan sedangkan Tic Tac SP PGG 18 Gr mengalami tiga komplain jumlah muat kurang isi, jumlah muat lebih isi, *defect* isi.

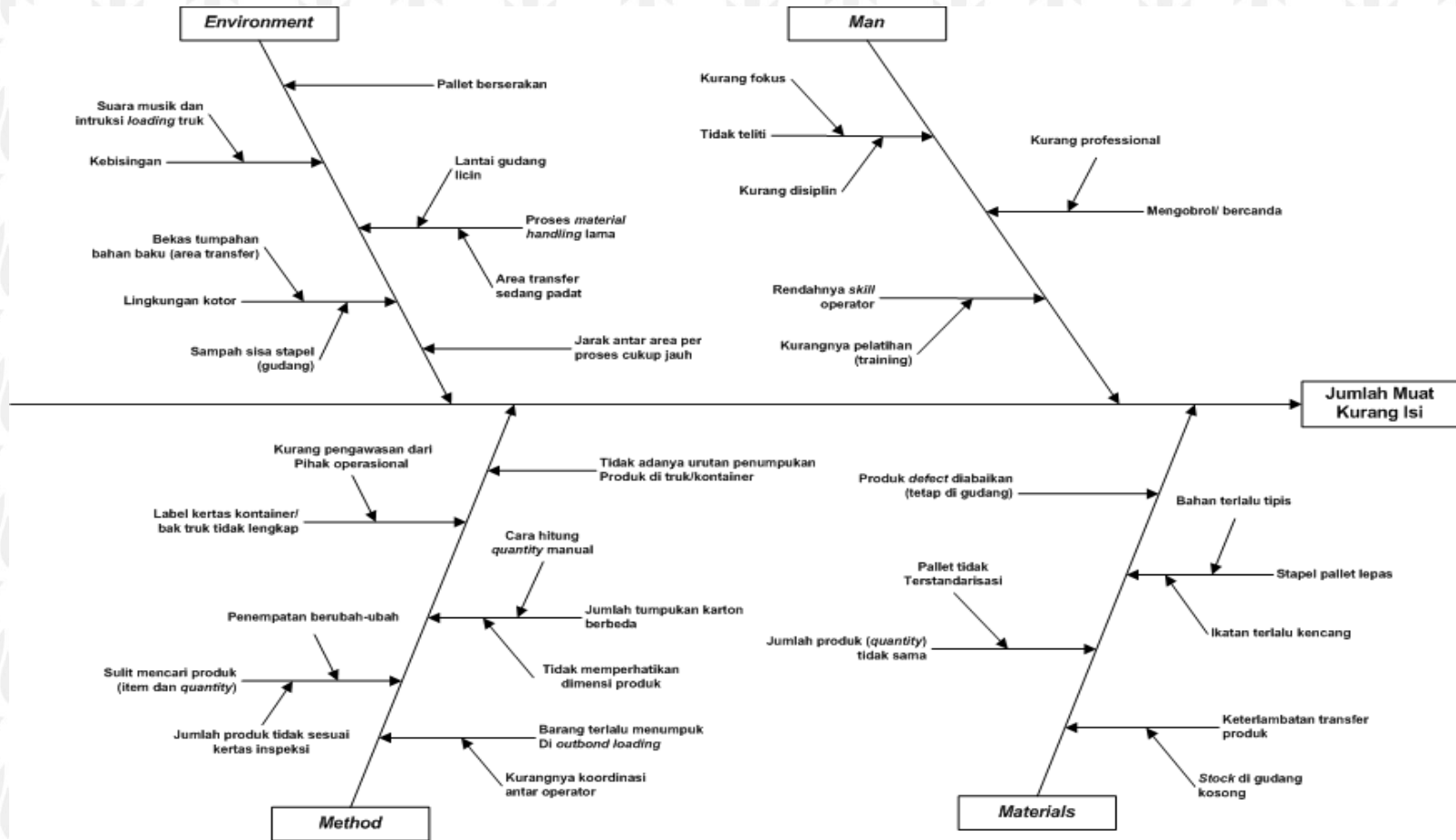
Tahapan ini akan mengidentifikasi dua komplain yang memiliki persentase tertinggi dari masing-masing produk yang dihasilkan pada diagram Pareto. Hasil fishbone digaram didapatkan dengan dengan melihat kondisi lapangan beserta wawancara dengan supervisor di bidang terkait. Hasil identifikasi melalui diagram fishbone dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

#### **5.3.10.1 Fishbone Diagram Sukro Ori 20 Gr**

Sesuai dengan hasil pareto diagram komplain dari produk Sukro Ori 20 Gr yang akan diidentifikasi akar penyebab permasalahan yaitu diantaranya komplain jumlah muat kurang is, *defect* kemasan, dan jumlah muat lebih isi. Diagram *fishbone* disajikan sebagai berikut:

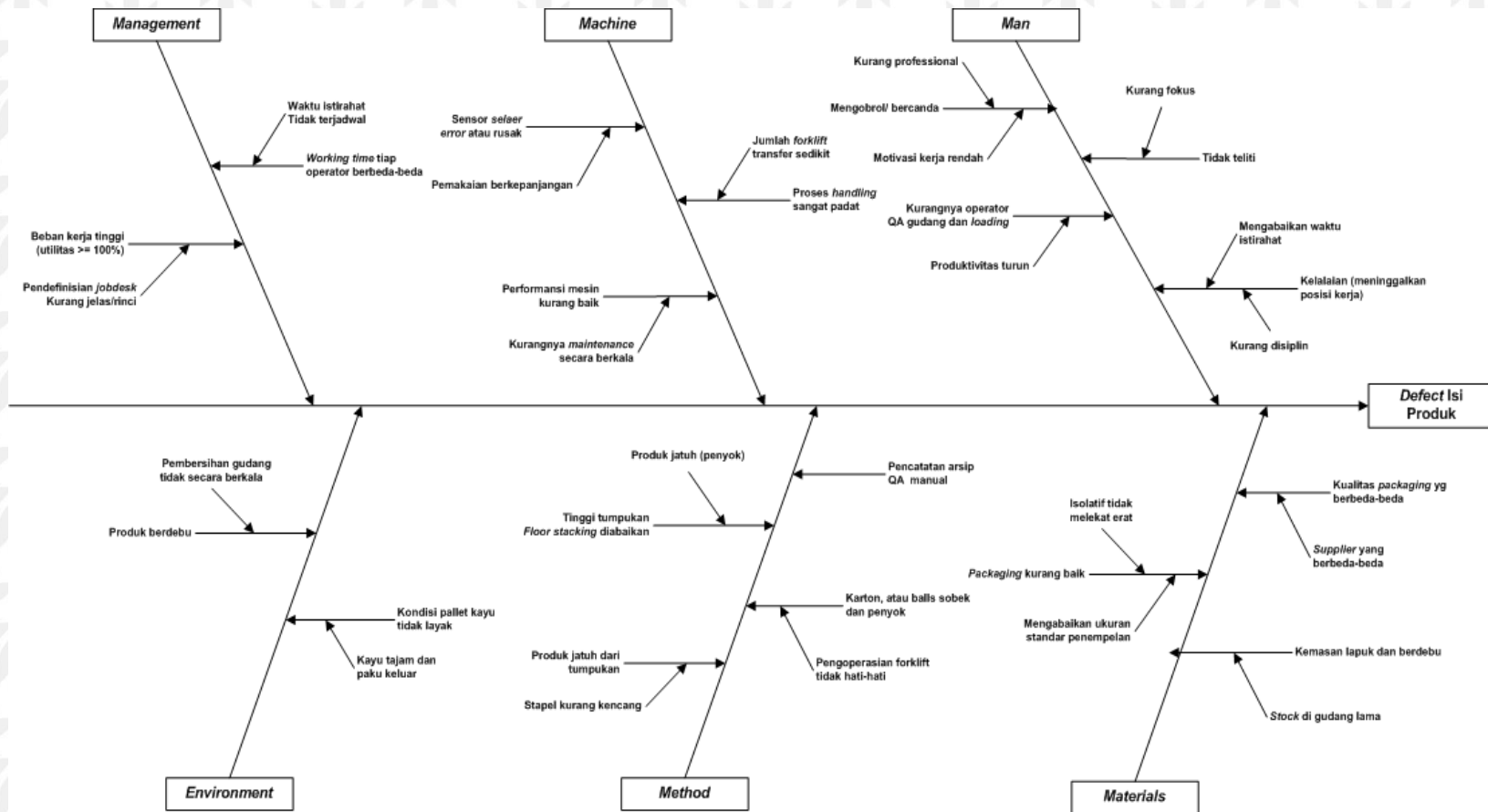


# 1. Komplain muat kurang isi



Gambar 5.20 Fishbone Diagram Komplain Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr

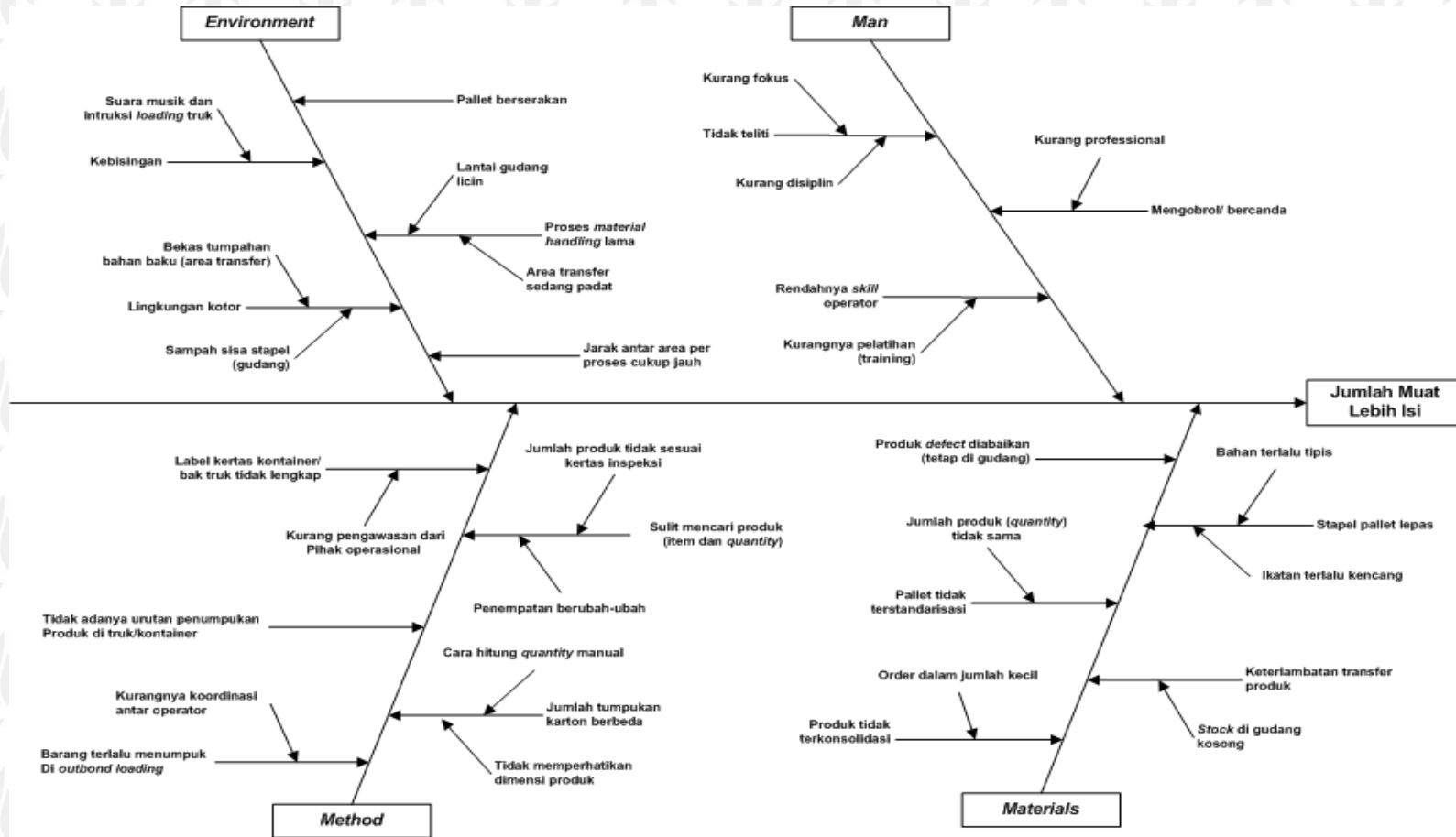
## 2. Komplain *defect* kemasan



Gambar 5.21 *Fishbone Diagram* Komplain *Defect* Kemasan Sukro Ori 20 Gr



### 3. Komplain Jumlah Lebih Isi

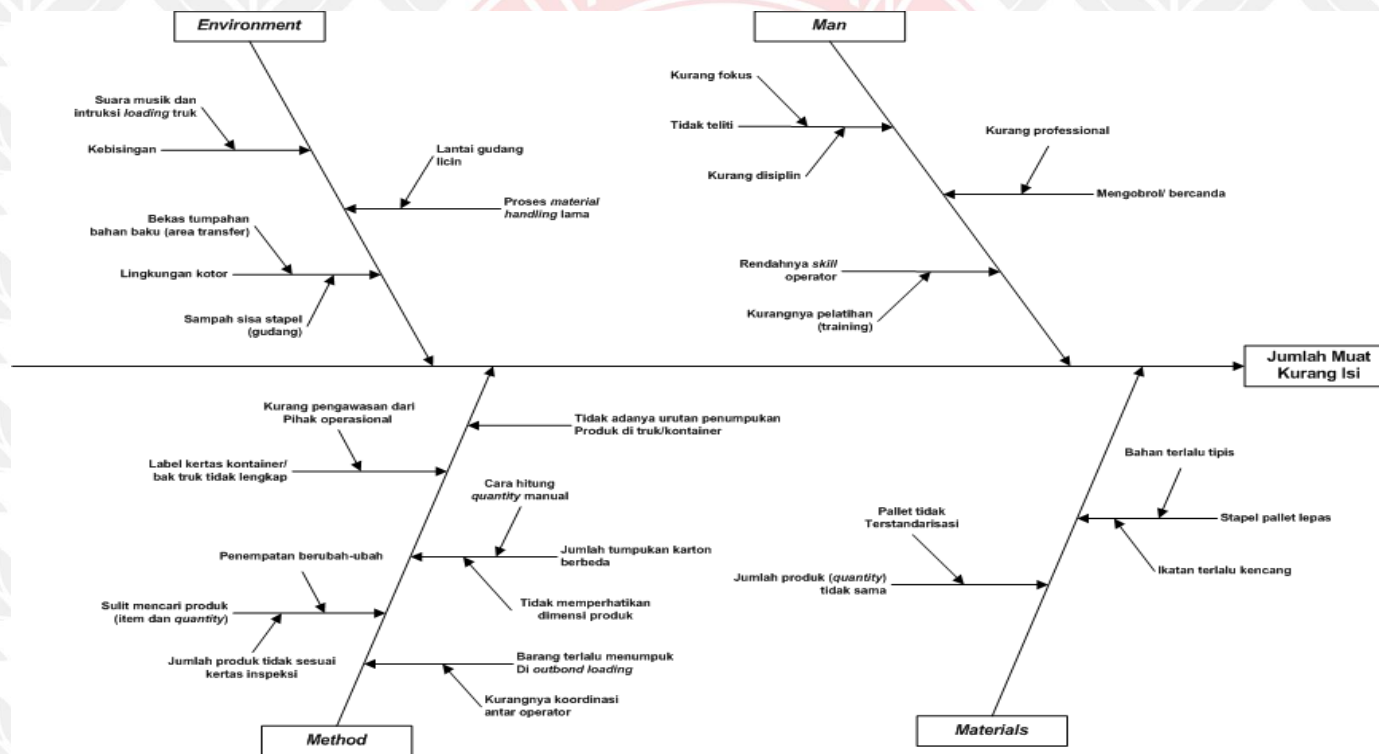


Gambar 5.22 Fishbone Diagram Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori 20 Gr

### 5.3.10.2 Fishbone Diagram Tic Tac SP PGG 18 Gr

Sesuai dengan hasil pareto diagram komplain dari produk Tic Tac SP PGG 18 Gr yang akan diidentifikasi akar penyebab permasalahan yaitu komplain jumlah muat kurang isi yaitu sebagai berikut:

#### 1. Komplain jumlah muat kurang isi



Gambar 5.23 Fishbone Diagram Komplain Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr



### 5.3.11 Penilaian *Failure Mode Effect & Analysis* (FMEA)

*Tools* terakhir yang digunakan untuk menganalisis komplain pengiriman *finish good* yaitu *Failure Mode Effect & Analysis* (FMEA). Dalam FMEA harus didefinisikan *failure mode* (mode kegagalan) yang terjadi. Mode kegagalan yang diidentifikasi ini berasal dari *fishbone diagram*. Dalam *fishbone diagram* tertera kegagalan yang terjadi pada setiap jenis komplain baik Sukro Ori 20 Gr maupun Tic Tac SP PGG 18 Gr. Dari aktivitas mendeteksi mode kegagalan tersebut kemudian mengidentifikasi resiko yang terjadi di dalam perusahaan. Untuk mengidentifikasi resiko maka dilakukan wawancara dan *brainstroming* dengan devisi terkait yaitu Manajer QA dan Supervisor *warehouse*.

FMEA dilakukan untuk menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan cara mengkalikan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*. Dari RPN tersebut dapat diketahui prioritas kegagalan apa saja yang harus ditangani atau diantisipasi. Semakin kecil nilai RPN maka semakin baik dan selainya. Hasil yang didapat dari RPN akan dilanjutkan pada area yang menjadi fokus utama utama mendapatkan solusi dari mode kegagalan yang terjadi. Untuk penentuan kriteria *severity*, *ocurance* dan *detection* tersebut mengacu pada tabel. 2.3 sampai 2.5. Penilaian dirumuskan bersama dengan devisi terkait seperti *manager QA dan supervisor warehouse*. Perhitungan RPN dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.31 Hasil Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)

No	<i>Failure Mode</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>	RPN	<i>Ranking</i>
1	Kelalaian dan ketidaktelitian operator dalam bekerja yang menyebabkan salah menghitung jumlah produk baik <i>quantity</i> maupun item produk muat ke truk atau	8	5	7	280	1

No	Failure Mode	Severity	Occurance	Detection	RPN	Ranking
	kontainer					
2	Proses pemindahan ( <i>material handling</i> ) baik transfer produk maupun <i>order picking</i> di gudang yang lama berdampak pada lamanya proses muat	5	2	3	30	19
3	Lingkungan kotor (sisa stapel, pallet berserakan) menghambat kerja <i>forklift</i> yang sedang melakukan aktivitas <i>receiving</i> di gudang maupun <i>pickup</i> pallet	3	2	2	12	25
4	Suara bising yang berada di area gudang dan muat marang menyebabkan operator ( <i>checker</i> ) tidak fokus terhadap kerjanya	4	1	1	4	31
5	Jumlah produk yang tertera di kertas inspeksi berbeda dengan jumlah riil yang terdapat di pallet	8	4	5	160	5
6	Tali stapel di pallet tidak mengikat produk dengan semestinya (posisi salah, kurang kencang, dll) berpotensi produk mudah jatuh	3	1	3	9	28
7	Jumlah tumpukan <i>floor stacking</i> diabaikan, dimana produk yang berada diposisi bawah mengalami	5	3	4	60	16



No	Failure Mode	Severity	Occurance	Detection	RPN	Ranking
	<i>defect</i> (kempes, penyok, dll)					
8	PB kecil dan PB besar menumpuk dibagian <i>packaging</i> dikarenakan <i>layout</i> yang sangat sempit dan tidak mangakomodir kapasitas output proses tiap shiftnya	5	3	5	75	13
9	Operator ( <i>picker</i> ) kurang mempunyai pengetahuan dan <i>skill</i> yang mumpuni dalam menata produk di kontainer sehingga penataan kurang rapi dan mengabaikan ketinggian tumpukan serta prioritas produk mana saja yg perlu didahulukan	4	2	2	16	22
10	Operator QC I hanya berfokus pada pengecekan gramatur, dan kebocoran, sehingga aktivitas pegecekan kemasan sering terbengkalai (diabaikan)	6	3	4	72	15
11	Operator ( <i>picker</i> ) kesulitan dalam melakukan <i>identification</i> produk di gudang dikarenakan kertas inspeksi tertutupi produk lain akibatnya banyak produk yang terlalu lama di gudang	7	4	6	168	4

No	Failure Mode	Severity	Occurance	Detection	RPN	Ranking
12	Produk tergores benda-benda tajam dalam kontainer maupun bak truk	6	2	4	48	17
13	Pengecekan kondisi kontainer dan bak truk tidak dilakukan secara berkala akibatnya ditemukan zat-zat kimia berbahaya maupun bau aneh didalam truk	7	1	2	14	24
14	Mesin Cing Fong jarang dilakukan <i>maintenance</i> dan kalibrasi suhu pada <i>sealer</i> -nya sehingga produk yang dihasilkan berada diluar spesifikasi perusahaan (kemasan melipat/nyacah, ukuran melebar, bocor plastik, dll)	7	7	6	294	2
15	Pengecekan ( <i>quality control</i> ) pada proses <i>packling</i> dilakukan tidak sesuai ketentuan waktu yang ditentukan sehingga melanggar prosedur (intruksi kerja) yang tersedia	3	4	4	48	17
16	Produk <i>defect</i> tetap dibiarkan dalam pallet sehingga memungkinkan kelolosan proses QC dibagian <i>packing</i>	6	5	3	90	10
17	Kondisi pallet yang tidak layak (kayu tajam mengelupas, paku keluar)	5	2	1	10	27



No	Failure Mode	Severity	Occurance	Detection	RPN	Ranking
	menyebabkan defect pada kemasan					
18	Ukuran pallet yang tidak terstandarisasi dan tinggi tumpukan produk/pallet menyebabkan <i>quantity</i> produk berbeda-beda	5	1	1	5	30
19	<i>Order</i> dalam jumlah kecil (tidak dalam satuan pallet) menyebabkan produk tidak terkonsolidasi dengan baik di pallet. Dan memungkinan kesalahan dalam penghitung ulang (proses <i>loading</i> barang)	7	6	5	210	3
20	Kualitas <i>packaging</i> yang berbeda-beda dari beberapa <i>supplier</i> berdampak pada daya tahan produk selama di gudang. Karena beberapa kemasan ada yang lapuk dan berdebu ( <i>durability</i> rendah)	3	4	2	24	20
21	Pengecekan QC <i>X-Rays</i> terlalu cepat menyebabkan operator kesusahan saat mendeteksi dengan manual (melihat di layar monitor) akibatnya batu kerikil maupun benda-benda berbahaya lain lolos deteksi	5	5	3	75	13
22	Ikatan terpal bagian atas bak truk kendor menyebabkan produk	5	6	5	150	6

No	Failure Mode	Severity	Occurance	Detection	RPN	Ranking
	tergoncang dan rawan terhadap cuaca buruk (terguyur air hujan, lembab, dll).					
23	Penumpukan produk di <i>outbond loading</i> , dikarenakan <i>picker</i> dan petugas muat tidak berkoordinasi secara kooperatif	2	2	4	16	22
24	Produktivitas karyawan turun diakibatkan utilitas atau beban kerja yang diberikan sangat besar ( $\geq 100\%$ )	5	6	4	120	7
25	<i>Working time</i> tiap operator berbeda-beda, dikarenakan kurangnya pengawasan pihak operasional dan tidak ada waktu baku istirahat yang tepat di setiap proses. Waktu istirahat menyesuaikan batch produksi dan kerja operator	4	4	5	80	12
26	Lingkungan kerja yang panas (suhu ruangan tinggi) dan ventilasi kurang mengganggu kinerja operator saat bekerja	4	5	6	120	7
27	Area truk saat transfer <i>finish good</i> sangat padat dikarenakan melewati gudang <i>raw material</i> packaging yang ramai akan lalu lalang aktivitas	1	1	3	3	32



No	Failure Mode	Severity	Occurance	Detection	RPN	Ranking
	<i>material handling forklift</i>					
28	Mesin kebocoran (otomatis) mengalami kerusakan akibatnya QC kebocoran harus dilakukan secara manual	4	2	3	24	20
29	Operator mengobrol dan bercanda ditengah-tengah bekerja sehingga hasil sortasi (bentuk, warna, ukuran) pada bagian produksi tidak memenuhi spesifikasi	4	5	6	120	7
30	Material stapel tipis sehingga memungkinkan produk jatuh dari tumpukan pallet.	2	2	2	8	29
31	Ukuran isolatif tidak sesuai spesifikasi akibatnya produk keluar dari kemasan karton/ball	1	1	1	1	33
32	Lemahnya pengawasan operasional lapangan menyebabkan overload kapasitas muatan yang terjadi di truk	2	2	3	12	25
33	Operator kurang berhati-hati dalam mengoperasikan forklift sehingga menabrak pallet yang berisi muatan	6	5	3	90	10

Dari hasil RPN tersebut akan diambil 5 mode kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi untuk dilakukan prioritas perbaikan. Lima mode kegagalan yang terpilih diantaranya yaitu:

1. Mesin Cing Fong jarang dilakukan *maintenance* dan kalibrasi suhu pada *sealer*-nya sehingga produk yang dihasilkan berada diluar spesifikasi perusahaan
2. Kelalaian dan ketidakteelitian operator dalam bekerja yang menyebabkan salah menghitung jumlah produk baik *quantity* maupun item produk muat ke truk atau kontainer
3. *Order* dalam jumlah kecil (tidak dalam satuan pallet) menyebabkan produk tidak terkonsolidasi dengan baik di pallet. Dan memungkinan kesalahan dalam penghitung ulang (proses *loading* barang)
4. Operator (*picker*) kesulitan dalam melakukan *identification* produk di gudang dikarenakan kertas inspeksi tertutupi produk lain akibatnya banyak produk yang terlalu lama di gudang
5. Jumlah produk yang tertera di kertas inspeksi berbeda dengan jumlah riil yang terdapat di pallet.



## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini dilakukan analisis dan pembahasan hasil dari pengolahan data pada bab sebelumnya. Beberapa analisis yang akan dibahas yaitu sebagai berikut:

#### **6.1 Analisis Pareto Diagram**

Fungsi analisis diagram pareto yaitu untuk mengetahui dan menyeleksi masalah komplain dari tertinggi ke paling rendah sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas. Diagram pareto berbunyi bahwa 80-20 yang artinya 80% total komplain berasal dari 20% masalah yang ada. Oleh karena itu, dengan menganalisis diagram pareto kita dapat mengetahui pengaruh jenis komplain terhadap total komplain dalam satu tahun periode (2020). Analisis dilakukan sesuai jenis produk yaitu sebagai berikut:

##### **6.1.1 Analisis Pareto Diagram Sukro Ori 20 Gr**

Sesuai pengolahan data pada bab sebelumnya, analisis yang bisa didapat yaitu sebagai berikut:

1. Diagram pareto komplain Sukro Ori 20 Gr dalam satuan kasus

Dari grafik 4.8 dapat dilihat bahwa komplain yang sangat berpengaruh yaitu jumlah muat kurang isi, *defect* kemasan, dan jumlah muat lebih isi pada komplain pengiriman *finish good*. Ketiga komplain ini dipilih karena merupakan komplain yang paling kritis dan menjadi masalah utama karena memiliki frekuensi kejadian tinggi (79% komplain dialami oleh produk Sukro Ori 20 Gr)

2. Diagram pareto komplain Sukro Ori 20 Gr dalam satuan jumlah produk

Dari grafik 4.9 dapat dilihat bahwa komplain yang sangat berpengaruh yaitu jumlah muat kurang isi dan *defect* kemasan pada komplain pengiriman *finish good*. Dua komplain ini dipilih karena merupakan komplain yang paling kritis dan

menjadi masalah utama karena memiliki frekuensi kejadian tinggi (88% komplain dialami oleh produk Sukro Ori 20 Gr)

### **6.1.2 Analisis Pareto Diagram Tic Tac SP PGG 18 Gr**

Sesuai pengolahan data pada bab sebelumnya, analisis yang bisa didapat yaitu sebagai berikut:

1. Diagram pareto jenis komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr dalam satuan kasus

Dari grafik 4.10 dapat diketahui bahwa komplain yang sangat berpengaruh yaitu jumlah muat kurang isi pada komplain pengiriman *finish good*. Dalam kasus ini komplain yang dipilih hanya satu dikarenakan yang memenuhi hukum pareto hanya kasus jumlah muat kurang isi. Komplain ini dipilih karena merupakan komplain yang paling kritis dan menjadi masalah utama karena memiliki frekuensi kejadian tinggi (59% komplain dialami oleh produk Tic Tac Sp PGG 18 Gr)

2. Diagram pareto jenis komplain Tic Tac SP PGG 18 Gr dalam satuan jumlah produk

Dari grafik 4.11 dapat diketahui bahwa komplain yang sangat berpengaruh yaitu jumlah muat kurang isi pada komplain pengiriman *finish good*. Dalam kasus ini komplain yang dipilih hanya satu dikarenakan yang memenuhi hukum pareto hanya kasus jumlah muat kurang isi. Komplain ini dipilih karena merupakan komplain yang paling kritis dan menjadi masalah utama karena memiliki frekuensi kejadian tinggi (94% komplain dialami oleh produk Tic Tac Sp PGG 18 Gr)

## **6.2 Analisis P-Chart**

*P-chart* merupakan salah satu alat pengendalian kualitas yang digunakan untuk mengukur proporsi *defective* berupa kegagalan atau kecacatan produk pada suatu



proses. Pada bab sebelumnya telah dibuat p-chart dalam batas kendali sub grup secara individu dan kelompok.

### **6.2.1 Analisis *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Sukro Ori 20 Gr**

Pada jenis komplain ini terbagi menjadi dua satuan yaitu:

#### 1. Satuan kasus

Berdasarkan grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara individu dapat dilihat bahwa semua data berada dalam batas kendali atau dengan kata lain komplain terkendali. Sedangkan pada grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara kelompok dapat dilihat bahwa terdapat satu titik berada diluar batas kendali yakni pada bulan Mei 2020. sehingga komplain tidak terkendali. Dengan adanya titik diluar kendali maka pengendalian kualitas untuk produk Sukro Ori 20 GR masih mengalami penyimpangan.

#### 2. Satuan jumlah produk

Berdasarkan grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara individu dapat dilihat bahwa terdapat 11 titik berada diluar batas kendali yakni bulan Januari, Februari, Maret, April, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November dan Desember 2020 sehingga komplain dikatakan tidak terkendali. Sedangkan pada gambar grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara kelompok menunjukkan hal yang sama dengan sub grup secara individu dimana 11 titik berada diluar batas kendali sehingga komplain tidak terkendali. Dengan adanya titik diluar kendali tersebut maka pengendalian kualitas untuk produk Sukro Ori 20 GR masih mengalami penyimpangan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr tidak terkendali (kecuali satuan kasus batas kendali individu). Karena adanya titik yang berada di luar batas baik batas kendali bawah maupun batas kendali atas sehingga komplain terserbut memerlukan adanya upaya perbaikan.

### 6.2.2 Analisis *P-Chart Defect Kemasan Sukro Ori 20 Gr*

Pada jenis komplain ini terbagi menjadi dua satuan yaitu:

#### 1. Satuan kasus

Berdasarkan grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara individu dapat dilihat bahwa terdapat satu titik berada diluar batas kendali yakni pada bulan Februari 2020 sehingga komplain tidak terkendali. Sedangkan pada grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara kelompok menunjukkan hal yang sama dengan sub grup secara individu dimana satu titik berada diluar batas kendali yakni pada bulan Februari 2020 sehingga komplain tidak terkendali. Dengan adanya titik diluar kendali maka pengendalian kualitas untuk produk Sukro Ori 20 GR masih mengalami penyimpangan.

#### 2. Satuan jumlah produk

Berdasarkan grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara individu dapat dilihat bahwa terdapat 10 titik berada diluar batas kendali yakni bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, dan Desember 2020 sehingga komplain dikatakan tidak terkendali. Sedangkan pada grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara kelompok dapat dilihat bahwa terdapat 11 titik berada diluar batas kendali yakni pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, dan Desember 2020 sehingga komplain tidak terkendali. Dengan adanya titik diluar kendali tersebut maka pengendalian kualitas untuk produk Sukro Ori 20 Gr masih mengalami penyimpangan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa komplain *defect* kemasan Sukro Ori 20 Gr tidak terkendali. Karena adanya titik yang berada di luar batas baik batas kendali bawah maupun batas kendali atas sehingga komplain tersebut memerlukan adanya upaya perbaikan.



### **6.2.3 Analisis *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Lebih Sukro Ori**

Pada jenis komplain ini hanya terdapat pada satuan kasus. Berdasarkan gambar grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara individu dapat dilihat bahwa semua data berada dalam batas kendali atau dengan kata lain komplain terkendali. Sedangkan pada grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara kelompok dapat dilihat bahwa dapat dilihat bahwa semua data berada dalam batas kendali atau dengan kata lain komplain terkendali.

### **6.2.4 Analisis *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Tic Tac SP PGG**

Pada jenis komplain ini terbagi menjadi dua satuan yaitu:

#### **1. Satuan kasus**

Berdasarkan yang grafik *p-chart* diperoleh dalam sub-grup secara individu dapat dilihat bahwa terdapat satu titik berada diluar batas kendali yakni pada bulan Desember 2020 sehingga komplain tidak terkendali. Sedangkan pada grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara kelompok dapat dilihat bahwa terdapat satu titik berada diluar batas kendali yakni pada bulan Desember 2020 sehingga komplain tidak terkendali. Dengan adanya titik diluar kendali maka pengendalian kualitas untuk produk Tic Tac SP PGG 18 Gr masih mengalami penyimpangan.

#### **2. Satuan jumlah produk**

Berdasarkan grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara individu dapat dilihat bahwa terdapat tujuh titik berada diluar batas kendali yakni bulan Februari, Maret, April, Juni, September, November, dan Desember 2020 sehingga komplain dikatakan tidak terkendali. Sedangkan pada grafik *p-chart* yang diperoleh dalam sub-grup secara kelompok dapat dilihat bahwa terdapat sembilan titik berada diluar batas kendali yaitu bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei, Juni, October, November, dan Desember 2020 sehingga komplain tidak

terkendali. Dengan adanya titik diluar kendali tersebut maka pengendalian kualitas untuk produk Tic Tac SP PGG 18 Gr masih mengalami penyimpangan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa komplain jumlah muat kurang isi Tic Tac SP PGG tidak terkendali. Karena adanya titik yang berada di luar batas baik batas kendali bawah maupun batas kendali atas sehingga komplain tersebut memerlukan adanya upaya perbaikan.

### 6.3 Value Stream Mapping (VSM)

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai identifikasi pemborosan (*waste*) menggunakan *Current State Map* (CSM). dan eliminasi pemborosan (*waste*) menggunakan *Future State Map* (FSM). Pada total nilai yang telah diperoleh (VA, NVA, dan NNVA) akan dibandingkan antara keadaan awal dan setelah eliminasi serta perbandingan perhitungan utilitas pada masing-masing aktivitas di setiap proses operasional *finish good*.

#### 6.3.1 Identifikasi Pemborosan Proses Pada Produk Sukro Ori 20 Gr

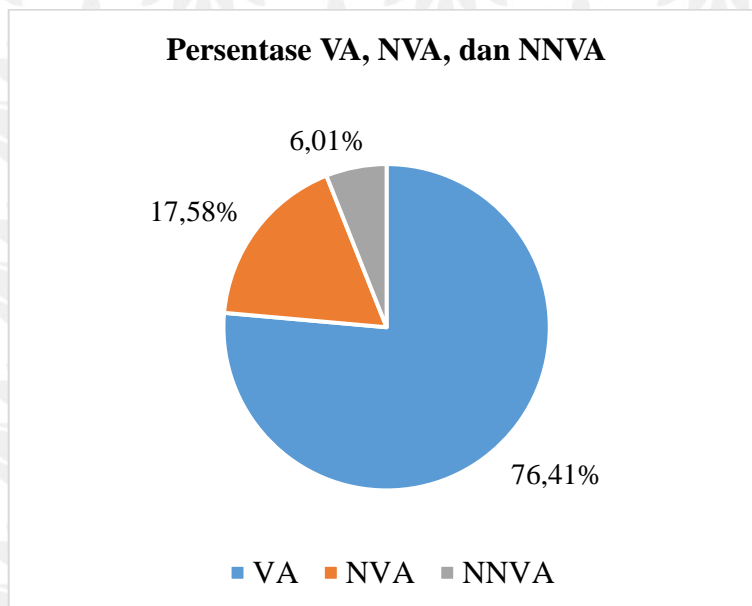
Dari keempat proses yang diamati maka diperoleh total waktu VA, NVA, dan NNVA pada CSM yaitu sebagai berikut:

Tabel 6.1 Total Waktu VA, NVA, NNVA pada CSM Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Total Waktu VA (Menit)	Total Waktu NVA (Menit)	Total Waktu NNVA (Menit)
Packing	142	52	12
Transfer	30	6	0
Storage	77	15	8,5
Loading	164	22	12
<b>TOTAL</b>	413	95	32,5

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa *cycle time* yang dibutuhkan untuk proses operasional *finish good* sebesar 413 menit dengan *lead time* sebesar 95 menit dan NNVA sebanyak 32,5 menit. Jika digambarkan dalam presentase yaitu:





Gambar 6.1 Persentase VA, NVA, dan NNVA Sukro Ori 20 Gr pada CSM

Dari gambar tersebut diketahui prosentase VA lebih besar dengan jumlah prosesentase 76,41% dan *lead time* (NVA) sebesar 17,58%, serta NNVA sebesar 6,01% artinya waktu yang dikerjakan selama proses operasional telah berjalan dengan baik. Meskipun sudah menunjukkan nilai yang baik eliminasi proses dibutuhkan dalam hal ini untuk mendapatkan total waktu yang lebih optimal.

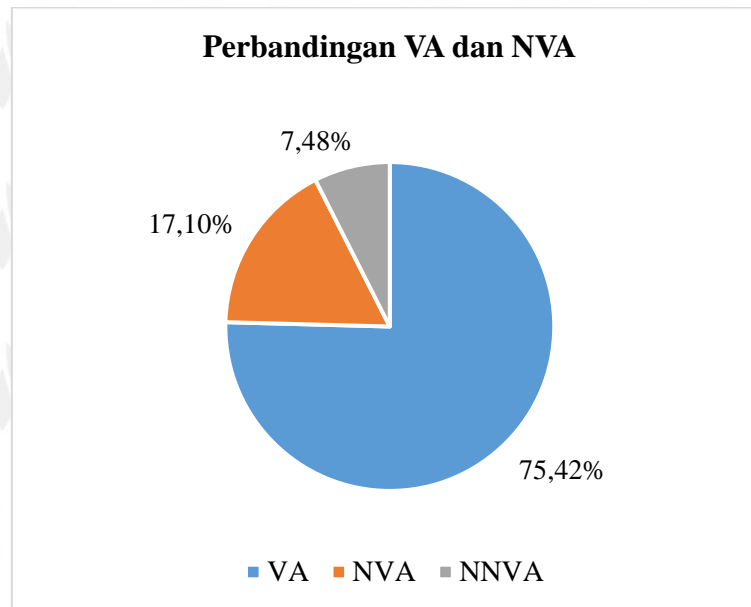
### 6.3.2 Identifikasi Pemborosan Proses Pada Produk Tac SP PGG 18 Gr

Dari keempat proses yang diamati maka diperoleh total waktu VA, NVA, dan NNVA pada CSM yaitu sebagai berikut:

Tabel 6.2 Total Waktu VA, NVA, NNVA pada CSM Tic Tac SP PGG 18 Gr

Aktivitas	Total Waktu VA (Menit)	Total Waktu NVA (Menit)	Total Waktu NNVA (Menit)
Packing	198	53	12
Transfer	26	4	9
Storage	15,5	12,5	5
Loading	164	22	14
<b>TOTAL</b>	<b>403,5</b>	<b>91,5</b>	<b>40</b>

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa *cycle time* yang dibutuhkan untuk proses operasional *finish good* sebesar 403,5 menit dengan *lead time* sebesar 91,5 menit dan NNVA sebanyak 40 menit. Jika digambarkan dalam presentase yaitu:



Gambar 6.2 Persentase VA, NVA, dan NNVA Tic Tac SP PGG 18 Gr pada CSM

Dari gambar tersebut diketahui prosentase VA lebih besar dengan jumlah prosesentase 75,42% dan *lead time* (NVA) sebesar 17,10%, serta NNVA sebesar 7.48% artinya waktu yang dikerjakan selama proses operasional telah berjalan dengan baik. Meskipun sudah menunjukkan nilai yang baik eliminasi proses dibutuhkan dalam hal ini untuk mendapatkan total waktu yang lebih optimal.

### 6.3.3 Eliminasi Pemborosan Proses Pada Produk Sukro Ori 20 Gr

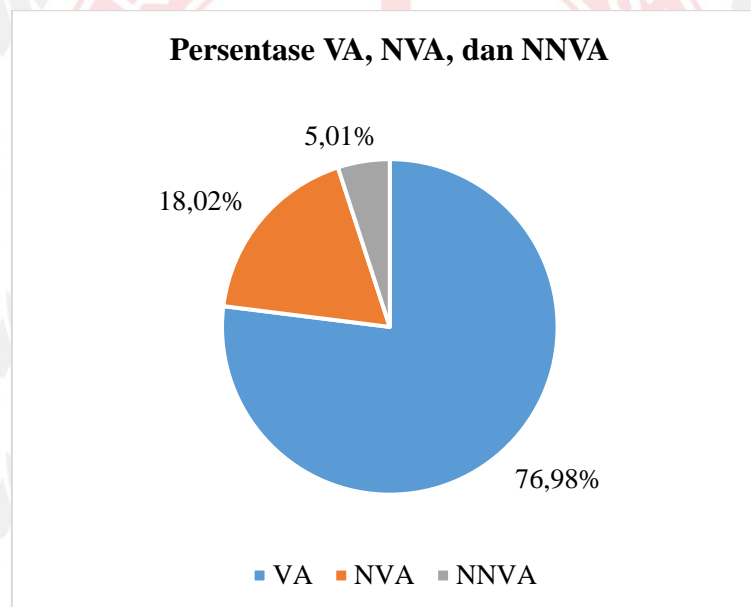
Total waktu VA, NVA, dan NNVA Sukro Ori 20 Gr pada FSM yaitu sebagai berikut:



Tabel 6.3 Total Waktu VA, NVA, NNVA pada FSM Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Total Waktu VA (Menit)	Total Waktu NVA (Menit)	Total Waktu NNVA (Menit)
Packing	142	52	6,9
Transfer	29,5	6	0
Storage	73,1	15	7,8
Loading	161,3	22	11,7
<b>TOTAL</b>	<b>405,9</b>	<b>95</b>	<b>26,4</b>

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa *cycle time* yang dibutuhkan untuk proses operasional *finish good* sebesar 405,9 menit dengan *lead time* sebesar 95 menit dan NNVA sebanyak 26,4 menit. Jika digambarkan dalam presentase yaitu:



Gambar 6.3 Persentase VA, NVA, dan NNVA Sukro Ori 20 Gr pada FSM

Dari gambar tersebut diketahui prosentase VA lebih besar dengan jumlah prosesentase 76,98% dan *lead time* (NVA) sebesar 18,02%, serta NNVA sebesar 5,01% artinya waktu yang dikerjakan selama proses operasional telah berjalan dengan baik.

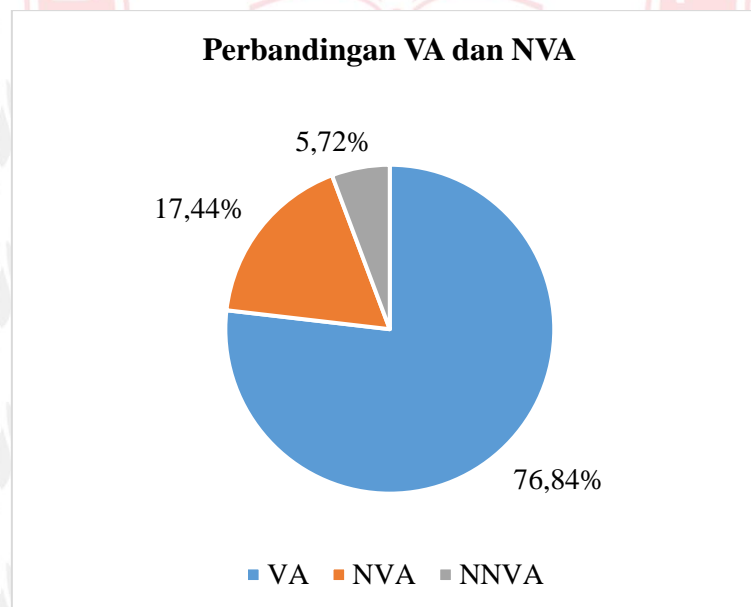
### 6.3.4 Eliminasi Pemborosan Proses Pada Produk Tic Tac SP PGG 18 Gr

Total waktu VA, NVA, dan NNVA Tic Tac SP PGG 18 Gr pada FSM yaitu sebagai berikut:

Tabel 6.4 Total Waktu VA, NVA, NNVA pada FSM Tic Tac SP PGG 18 Gr

Aktivitas	Total Waktu VA (Menit)	Total Waktu NVA (Menit)	Total Waktu NNVA (Menit)
Packing	198,1	53	8,3
Transfer	26	4	6,4
Storage	14,7	12,5	3,5
Loading	164,3	22	11,8
TOTAL	403,1	91,5	30

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa *cycle time* yang dibutuhkan untuk proses operasional *finish good* sebesar 403,1 menit dengan *lead time* sebesar 91,5 menit dan NNVA sebanyak 30 menit. Jika digambarkan dalam presentase yaitu:



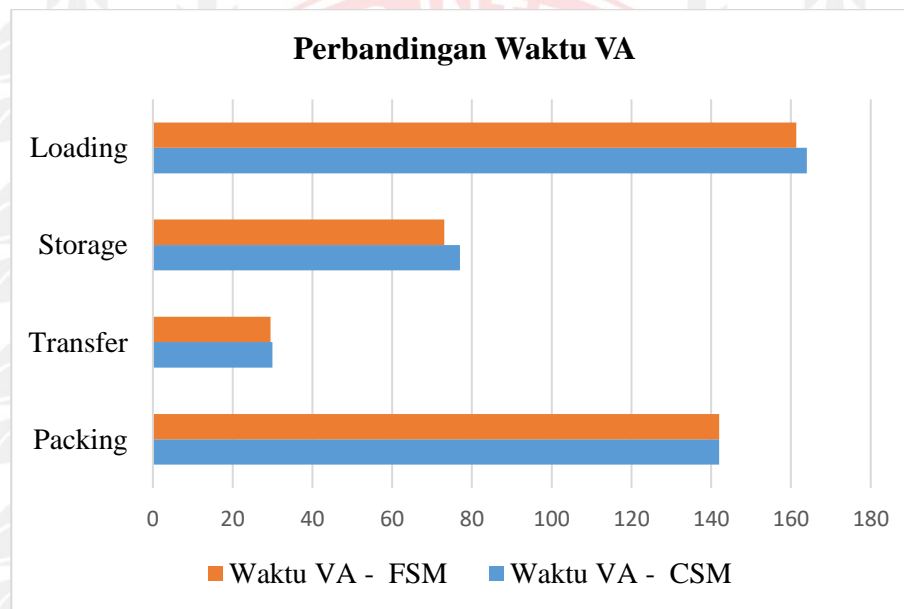
Gambar 6.4 Persentase VA, NVA, dan NNVA Tic Tac SP PGG 18 Gr pada FSM



Dari gambar tersebut diketahui prosentase VA lebih besar dengan jumlah prosesntase 76,84% dan *lead time* (NVA) sebesar 17,44%, serta NNVA sebesar 5,72% artinya waktu yang dikerjakan selama proses operasional telah berjalan dengan baik.

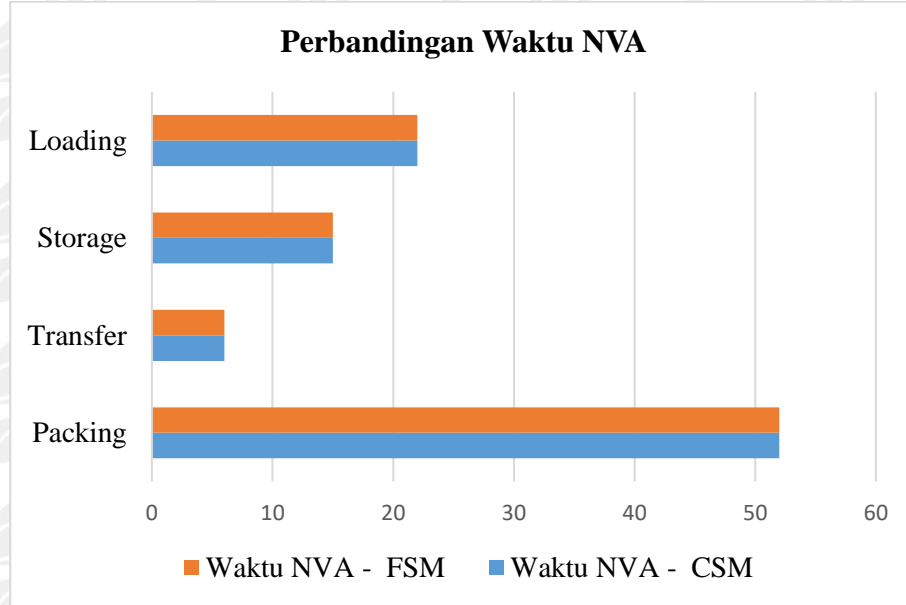
### 6.3.5 Total Waktu VA, NVA dan NNVA Sukro Ori 20 Gr

Setelah mengetahui setiap total waktu yang terdapat pada CSM dan FSM langkah selanjutnya yaitu membandingkan apakah nilai FSM lebih baik daripada CSM yaitu digambarkan dalam grafik dibawah ini:



Gambar 6.5 Perbandingan Waktu VA Sukro Ori 20 Gr pada CSM dan FSM

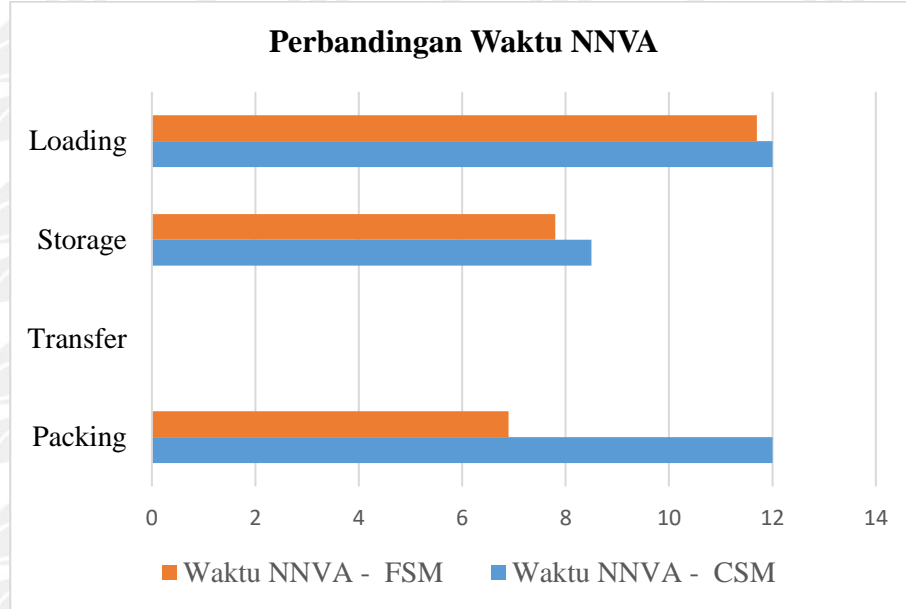
Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa pada proses packing waktu VA – FSM yang dihasilkan sama dengan waktu VA – CSM. Sedangkan waktu VA – FSM pada proses *transfer*, *storage*, dan *loading* lebih kecil dibandingkan dengan waktu VA – CSM. Total waktu VA proses operasional *finish good* pada CSM yaitu sebesar 413 menit sedangkan pada FSM sebesar 405,9 menit dengan selisih waktu 7,1 menit. Hal ini menunjukkan perbaikan yang dilakukan pada FSM telah mengurangi pemborosan dari keadaan sebelumnya (CSM).



Gambar 6.6 Perbandingan Waktu NVA Sukro Ori 20 Gr pada CSM dan FSM

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa pada semua proses mulai dari *packing* hingga *loading* waktu NVA – FSM yang dihasilkan sama dengan waktu NVA – CSM. Total waktu NVA proses operasional *finish good* pada CSM yaitu sebesar 95 menit sedangkan pada FSM sebesar 95 menit dengan selisih waktu 0 menit. Hal ini menunjukkan perbaikan yang dilakukan pada FSM masih sama dengan keadaan sebelumnya (CSM).



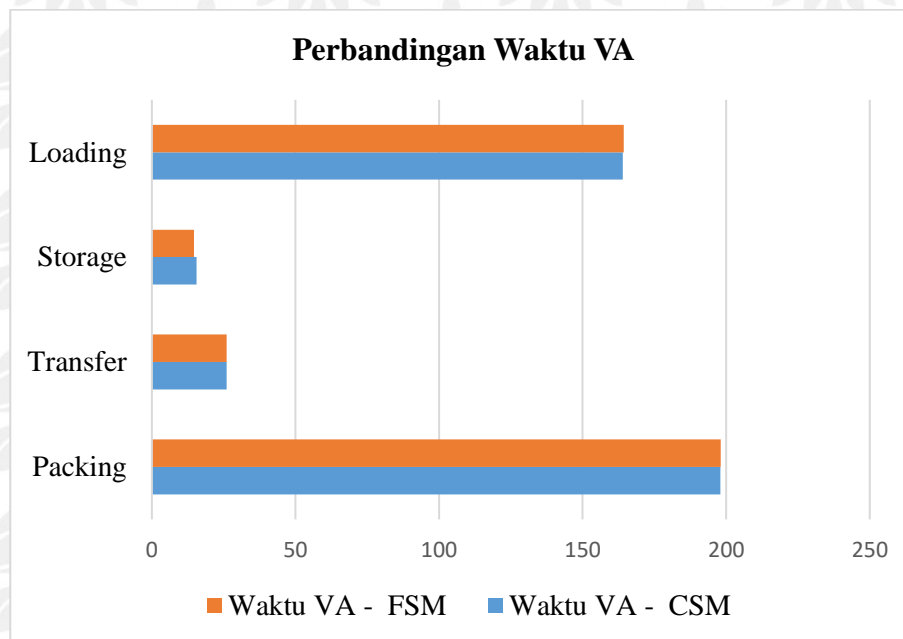


Gambar 6.7 Perbandingan Waktu NNVA Sukro Ori 20 Gr pada CSM dan FSM

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa pada waktu NNVA – FSM pada proses *packing*, *storage*, dan *loading* lebih kecil dibandingkan dengan waktu NNVA – CSM. Total waktu NNVA proses operasional *finish good* pada CSM yaitu sebesar 32,5 menit sedangkan pada FSM sebesar 26,4 menit dengan selisih waktu 6,1 menit. Hal ini menunjukkan perbaikan yang dilakukan pada FSM telah mengurangi pemborosan dari keadaan sebelumnya (CSM).

### 6.3.6 Total Waktu VA, NVA dan NNVA Tic Tac SP PGG 18 Gr

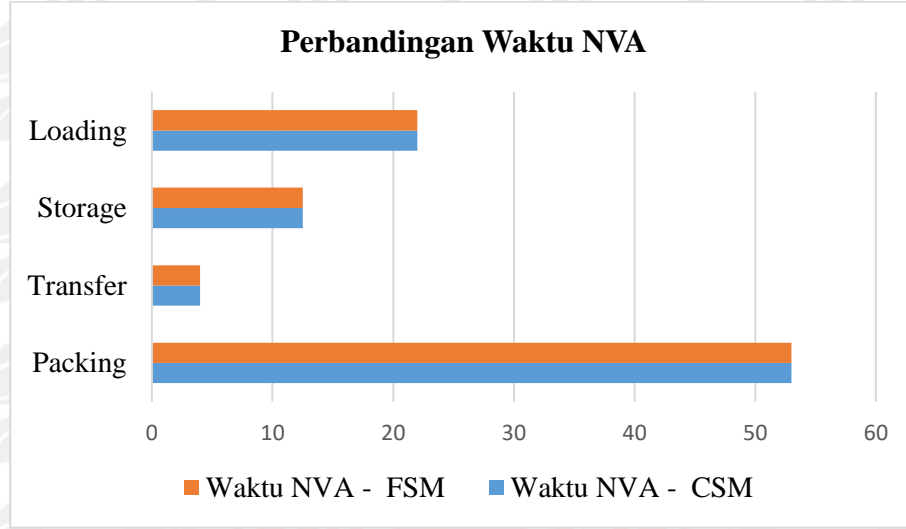
Setelah mengetahui setiap total waktu yang terdapat pada CSM dan FSM langkah selanjutnya yaitu membandingkan apakah nilai FSM lebih baik daripada CSM yaitu digambarkan dalam grafik dibawah ini:



Gambar 6.8 Perbandingan Waktu VA Tic Tac SP PGG 18 Gr pada CSM dan FSM

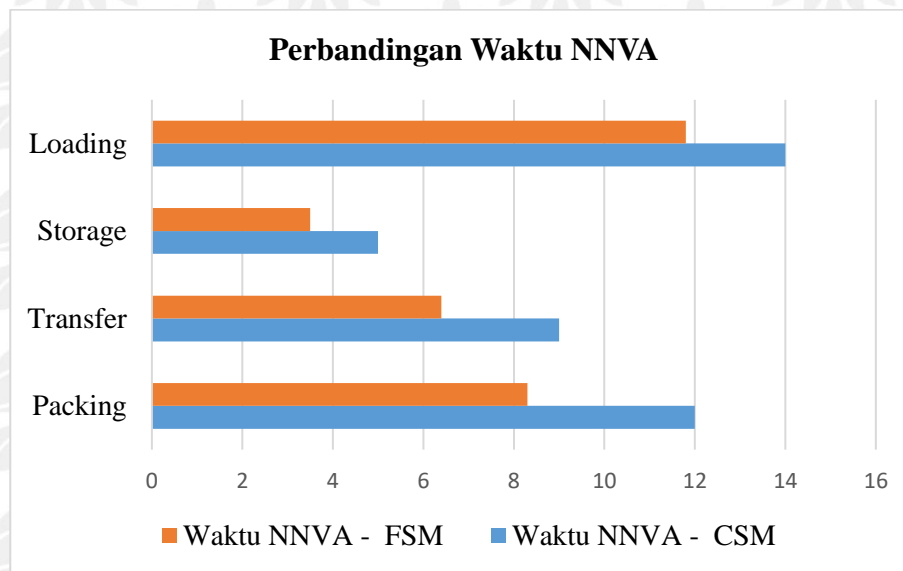
Dari gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa waktu VA – FSM pada proses *packing* dan *loading* yang dihasilkan lebih besar daripada waktu VA – CSM. Pada proses transfer waktu VA – FSM sama dengan waktu VA – CSM. Sedangkan hanya proses storage yang menghasilkan waktu VA – FSM lebih kecil daripada VA – CSM. Total waktu VA proses operasional *finish good* pada CSM yaitu sebesar 403,5 menit sedangkan pada FSM sebesar 403,1 menit dengan selisih waktu 0,4 menit. Hal ini menunjukkan perbaikan yang dilakukan pada FSM telah mengurangi pemborosan dari keadaan sebelumnya (CSM) dengan selisih waktu yang sangat kecil.





Gambar 6.9 Perbandingan Waktu NVA Tic Tac SP PGG 18 Gr pada CSM dan FSM

Dari gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa pada semua proses mulai dari *packing* hingga *loading* waktu NVA – FSM yang dihasilkan sama dengan waktu NVA – CSM. Total waktu NVA proses operasional *finish good* pada CSM yaitu sebesar 91,5 menit sedangkan pada FSM sebesar 91,5 menit dengan selisih waktu 0 menit. Hal ini menunjukkan perbaikan yang dilakukan pada FSM masih sama dengan keadaan sebelumnya (CSM).



Gambar 6.10 Perbandingan Waktu NNVA Tic Tac SP PGG 18 Gr CSM dan FSM

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa pada waktu NNVA – FSM pada proses *packing*, *transfer*, *storage*, dan *loading* lebih kecil dibandingkan dengan waktu NNVA – CSM. Total waktu NNVA proses operasional *finish good* pada CSM yaitu sebesar 40 menit sedangkan pada FSM sebesar 30 menit dengan selisih waktu 10 menit. Hal ini menunjukkan perbaikan yang dilakukan pada FSM telah mengurangi pemborosan dari keadaan sebelumnya (CSM).

### 6.3.7 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Sukro Ori 20 Gr

Fokus analisis perbandingan dilakukan pada aktivitas-aktivitas yang memiliki kondisi *overload* di bagian CSM (ditandai pada tabel yang berwarna merah). Pada analisis utilitas kerja di bagian Sukro Ori 20 Gr dapat dilihat pada tabel dibawah ini untuk masing-masing proses:

#### 1. Proses *packing*

Tabel 6.5 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses *Packing* Sukro Ori

Aktivitas	Utilitas	
	CSM	FSM
Cing Fong	90%	84%



Aktivitas	Utilitas	
	CSM	FSM
QC (Cek Kemasan)	26%	9%
QC (Cek Gramatur)	17%	9%
QC (Uji Kebocoran)	26%	17%
QC (Cek Residul Oksigen)	114%	91%
Pack Ball Kecil	22%	32%
Pack Ball Besar	72%	77%
QC (X-rays)	114%	30%
Pallet + Stapel	39%	39%
Pelabelan	57%	57%

Proses yang diamati yaitu aktivitas *overload* di CSM yang terjadi pada aktivitas QC Residual oksigen dan QC X-Rays. Eliminasi di FSM menghasilkan perubahan signifikan pada aktivitas-aktivitas tersebut yaitu berkurang masing-masing sebesar 23% dan 84%. Kedua aktivitas tersebut dibawah kondisi *overload utility*

## 2. Proses *transfer*

Tabel 6.6 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses *Transfer* Sukro Ori

Aktivitas	Utilitas	
	CSM	FSM
Transfer Pallet (forklift)	76%	82%
Penataan Pallet	114%	107%
Transfer Gudang Finish Good	47%	34%

Proses yang diamati yaitu aktivitas *overload* di CSM yang terjadi pada aktivitas penataan pallet. Eliminasi di FSM menghasilkan sedikit perubahan yang berkurang 7%. Meskipun mengalami perubahan aktivitas penataan pallet masih dalam kondisi *overload utility* (> 100%)

### 3. Proses *storage*

Tabel 6.7 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses *Storage* Sukro Ori

Aktivitas	Utilitas	
	CSM	FSM
Receiving (forklift)	100%	79%
QA (Kertas Transfer)	39%	31%
QA (Quantity Produk)	183%	173%
Pelabelan kertas Inspeksi	131%	126%
Moving produk & Identification Location	60%	60%
Storage (forklift & Remover)	10%	10%
Update Stock	54%	54%

Proses yang diamati yaitu aktivitas *overload* di CSM yang terjadi pada aktivitas QA quantity produk dan pelabelan kertas inspeksi. Eliminasi di FSM menghasilkan sedikit perubahan yang berkurang masing-masing 10% dan 5%. Meskipun mengalami perubahan aktivitas tersebut masih dalam kondisi *overload utility* ( $> 100\%$ )

### 4. Proses *loading*

Tabel 6.8 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses *Loading* Sukro Ori

Aktivitas	Utilitas	
	CSM	FSM
Checker Ambil Pre-shipper	1%	1%
Picker Ambil RM	0%	0%
Order Picking	34%	34%
Pemuatan Produk	34%	37%
QA (Periksa Item & Quantity)	91%	89%
Penarikan Salinan Pre-shipper	6%	6%
Update Stock	110%	110%



Proses yang diamati yaitu aktivitas *overload* di CSM yang terjadi pada aktivitas Update stock. Eliminasi di FSM tidak menghasilkan perubahan sehingga aktivitas tersebut masih dalam kondisi *overload utility* (> 100%).

### 6.3.8 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Tic Tac SP PGG 18 Gr

Fokus analisis perbandingan dilakukan pada aktivitas-aktivitas yang memiliki kondisi *overload* di bagian CSM (ditandai pada tabel yang berwarna merah). Pada analisis utilitas kerja di bagian Sukro Ori 20 Gr dapat dilihat pada tabel dibawah ini untuk masing-masing proses:

#### 1. Proses *packing*

Tabel 6.9 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Aktivitas	Utilitas	
	CSM	FSM
Cing Fong	151%	151%
QC (Cek Kemasan)	29%	29%
QC (Cek Gramatur)	19%	19%
QC (Uji Kebocoran)	29%	19%
QC (Cek Residul Oksigen)	114%	91%
Pack Ball Kecil	151%	160%
Pack Ball Besar	77%	77%
QC (X-rays)	129%	34%

Proses yang diamati yaitu aktivitas *overload* di CSM yang terjadi pada aktivitas Mesin Cing Fong, QC residual oksigen, PB kecil, QC X-Rays. Eliminasi di FSM menghasilkan perubahan signifikan aktivitas QC residual oksigen dan QC X-Rays yang berkurang masing-masing sebesar 23% dan 94%. Pada aktivitas Mesin Cing Fong tidak menghasilkan perubahan (tetap) dan aktivitas PB kecil justru naik sebanyak 9% sehingga aktivitas tersebut tergolong dalam kondisi *overload utility* (> 100%).

## 2. Proses *transfer*

Tabel 6.10 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses *Transfer* Tic Tac SP  
PGG 18 Gr

Aktivitas	Utilitas	
	CSM	FSM
Transfer Pack Ball Besar	104%	99%
QC (Kemasan)	129%	91%
Pallet & Stapel	45%	48%
Pelabelan Kertas Transfer	40%	40%

Proses yang diamati yaitu aktivitas *overload* di CSM yang terjadi pada aktivitas Transfer PB besar, dan QC kemasan. Eliminasi di FSM menghasilkan perubahan signifikan yaitu berkurang masing-masing aktivitas sebesar 5% dan 27%. Kedua aktivitas berada dibawah *overload utility*.

## 3. Proses *storage*

Tabel 6.11 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses *Storage* Tic Tac SP  
PGG 18 Gr

Aktivitas	Utilitas	
	CSM	FSM
Receiving (hand-pallet)	111%	56%
QA (Kertas Transfer)	127%	93%
QA (Quantity Produk)	62%	43%
Pelabelan kertas Inspeksi	29%	18%
Moving produk	40%	49%
Identification Location	16%	16%
Storage (forklift & Remover)	8%	8%
Update Stock	18%	18%

Proses yang diamati yaitu aktivitas *overload* di CSM yang terjadi pada aktivitas receiving, dan QA kertas transfer. Eliminasi di FSM menghasilkan



perubahan signifikan yaitu berkurang masing-masing aktivitas sebesar 56% dan 34%. Kedua aktivitas berada dibawah *overload utility*.

#### 4. Proses *loading*

Tabel 6.12 Perbandingan Utilitas Kerja Operator Proses *Loading* Tic Tac SP PGG

Aktivitas	Utilitas	
	CSM	FSM
Checker Ambil Pre-shipper	1%	1%
Picker Ambil RM	0%	0%
Order Picking	34%	34%
Pemuatan Produk	34%	34%
QA (Periksa Item & Quantity)	107%	90%
Penarikan Salinan Pre-shipper	6%	6%
Update Stock	110%	110%

Proses yang diamati yaitu aktivitas *overload* di CSM yang terjadi pada aktivitas QA periksa item dan quantity dan Update stock. Eliminasi di FSM menghasilkan perubahan signifikan yaitu berkurang pada aktivitas QA periksa item dan quantity sebesar 17% dan berada dibawah konsisi *overload utility*. Sedangkan pada aktivitas Update stock tidak menghasilkan perubahan sehingga aktivitas tersebut masih dalam kondisi *overload utility* (> 100%).

#### 6.4 Analisis *Fishbone Diagram*

*Fishbone Diagram* dilakukan untuk mencari akar penyebab permasalahan yang terjadi baik penyebab utama maupun akar masalah dari penyebab utama tersebut. Analisis yang dilakukan dengan melihat faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi masalah. Tujuan analisis ini untuk mencegah terjadinya cacat produk (*defect*) serta untuk meningkatkan kualitas dari suatu produk. Pada analisis ini akan dibahas untuk jenis komplain yang dialami oleh Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr dan identifikasinya pada proses operasional *finish good*.

#### **6.4.1 Komplain Jumlah Muat Kurang Sukro Ori 20 Gr**

Berdasarkan gambar 4.20 dapat dianalisis faktor-faktor penyebab terjadinya komplain jumlah muat kurang isi beserta identifikasi proses operasional yang berhubungan dengan komplain tersebut yang disajikan dalam bentuk tabel yaitu sebagai berikut:





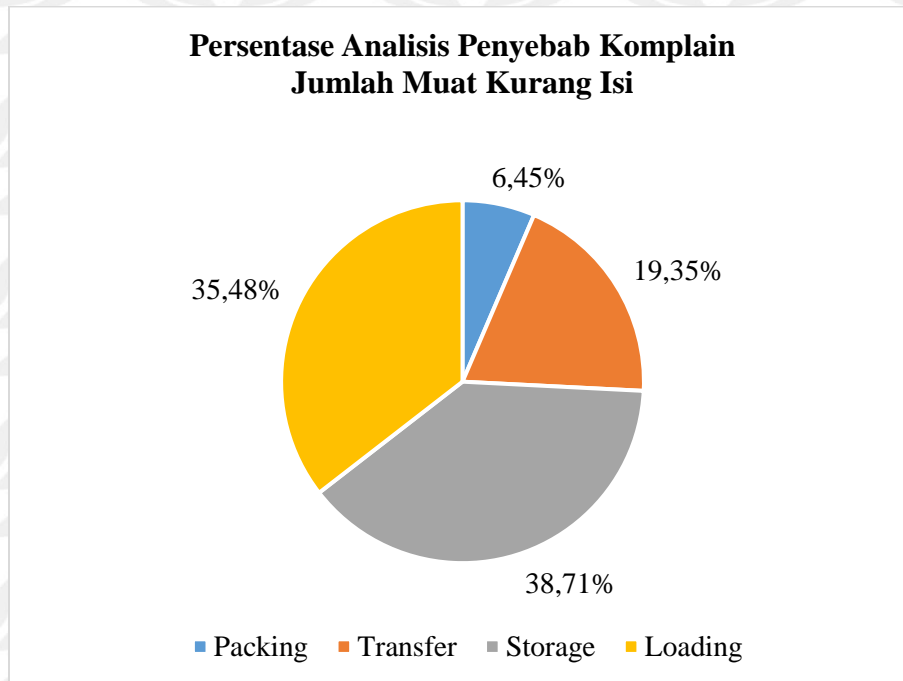
Tabel 6.13 Analisis *Fishbone Diagram* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr

Faktor	Sebab	Akibat	Proses			
			Packing	Transfer	Storage	Loading
Man	Operator kurang professional	Sering mengobrol atau bercanda ketika bekerja			V	V
	Operator kurang fokus dan disiplin dalam bekerja	Tidak teliti (kelalaian dalam bekerja)			V	V
	Kurang program-program pelatihan ( <i>training</i> )	Rendahnya <i>skill</i> operator			V	V
Environment	Kondisi lantai gudang yang licin	Proses pemindahan (handling produk) lama			V	V
	Area <i>transfer finish good</i> sedang padat			V		
	Jarak antar proses yang cukup jauh			V	V	V
	Sampah sisa stapel dan pallet berserakan	Lingkungan kotor			V	V
	Bekas tumpahan bahan baku (tepung, bumbu, minyak, dll)			V		
	Kerasnya suara musik dan intruksi loading truk	Kebisingan suara		V	V	V
Method	Kurangnya koordinasi antar operator	Barang menumpuk di <i>outbond</i> saat proses muat				V

Faktor	Sebab	Akibat	Proses			
			Packing	Transfer	Storage	Loading
	Tidak memperhatikan dimensi produk dan cara hitung produk muatan di truk yang masih manual	Jumlah tumpukan pada karton dan ball berbeda				V
	Jumlah produk di pallet tidak sama dengan kertas label inspeksi	Operator Kesulitan mencari produk (item & quantity)			V	V
	Penempatan barang sembarang (tidak sesuai dengan kategori item)				V	
	Kurang pengawasan dari pihak operasional	Label kertas kontainer/bak truk tidak lengkap				V
Materials	Stapel terbuat dari bahan tipis dan ikatan terlalu kencang	Stapel yang mengikat ball di pallet lepas	V	V	V	
	Stock di gudang kosong	Proses <i>transfer</i> produk yang terlambat			V	
	Pallet tidak terstandarisasi dan produk <i>defect</i> diabaikan (tetap berada di pallet)	Jumlah produk ( <i>quantity</i> ) di masing-masing pallet tidak sama	V	V	V	



Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa terjadi penyebab komplain jumlah muat kurang isi pada proses *packing* sebanyak 2 penyebab, pada proses *transfer* sebanyak 6 penyebab, pada proses *storage* sebanyak 12 penyebab, dan pada proses *loading* sebanyak 11 penyebab. Jika digambarkan dalam presentase yaitu:



Gambar 6.11 Persentase Analisis Penyebab Komplain Jumlah Muat Kurang Isi

Dari gambar tersebut dapat diketahui persentase penyebab komplain jumlah muat kurang isi Sukro Ori 20 Gr persentase tertinggi pada proses *storage* yaitu sebesar 38,71%, kemudian yang kedua yaitu pada proses *loading* sebesar 35,48%, yang ketiga yaitu proses *transfer* sebesar 19,35% dan yang terakhir pada proses *packing* sebesar 6,45%. Sehingga penyebab dari komplain jumlah muat kurang isi pada Sukro Ori 20 Gr paling banyak ditemukan di proses *storage*.

#### 6.4.2 Komplain *Defect* Kemasan Sukro Ori 20 Gr

Berdasarkan gambar 4.21 dapat dianalisis faktor-faktor penyebab terjadinya komplain *defect* kemasan beserta identifikasi proses operasional yang berhubungan dengan komplain tersebut yang disajikan dalam bentuk tabel yaitu sebagai berikut:

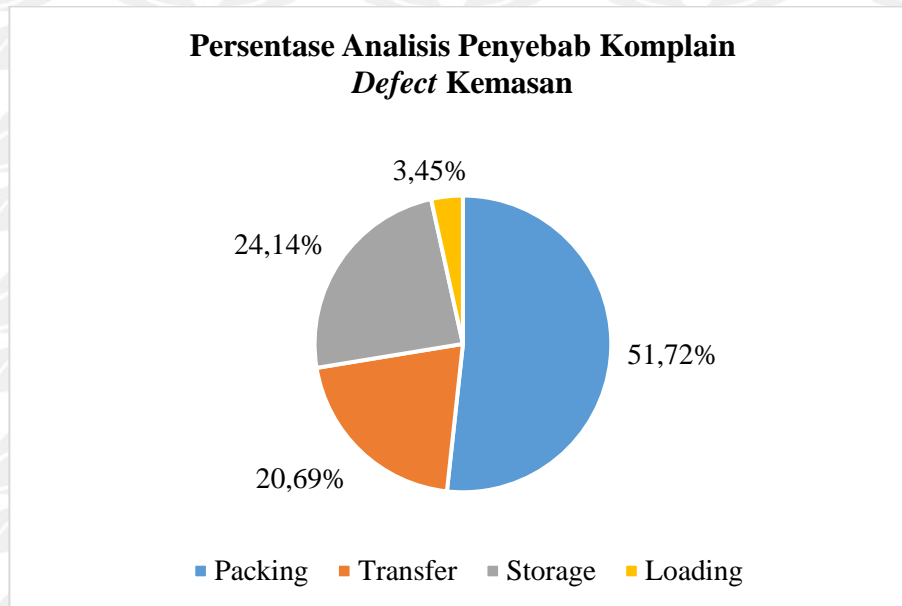
Tabel 6.14 Analisis *Fishbone Diagram* Komplain *Defect* Kemasan Sukro Ori 20 Gr

Faktor	Sebab	Akibat	Proses			
			Packing	Transfer	Storage	Loading
Man	Kurangnya SDM sebagai operator QA kemasan	Produktivitas menurun	V			
	Operator kurang fokus dalam bekerja	Tidak teliti terhadap kerjanya	V	V		
	Kurangnya profesionalitas dan motivasi kerja yang rendah	Operator mengobrol dan bercanda ditengah-tengah bekerja	V			
	Kurang disiplin dan mengabaikan waktu istirahat	Kelalaian bekerja (meninggalkan posisi kerja)	V	V		
Machine	Jumlah <i>forklift</i> transfer sedikit	Proses <i>material handling</i> sangat padat	V	V		
	Tidak ada <i>maintenance</i> secara berkala	Performansi mesin <i>sealer</i> kurang baik	V			
	Pemakaian yang berkepanjangan ( <i>overload</i> )	Sensor <i>sealer</i> pada Cing Fong sering error (tidak bisa digunakan)	V			
Management	Pendefinisian <i>jobdesk</i> kurang jelas dan rinci	Beban kerja operator QC <i>packing</i> tinggi ( $\geq 100\%$ )	V	V		
	Waktu istirahat yang tidak terjadwal	<i>Working time</i> tiap operator berbeda-beda	V			



Faktor	Sebab	Akibat	Proses			
			Packing	Transfer	Storage	Loading
Environment	Kayu yang terlalu tajam dan paku yang keluar pallet	Kondisi pallet tidak layak untuk digunakan	V	V	V	
	Pembersihan gudang tidak dilakukan secara berkala	Produk berdebu			V	
Method	Pengoperasian <i>forklift</i> tidak hati-hati	Kemasan dalam bentuk karton atau ball penyok dan sobek	V	V	V	V
	Pengikatan stapel produk tidak kencang	Produk jatuh dari tumpukan	V		V	
	Tinggi tumpukan di <i>floor stacking</i> diabaikan	Produk jatuh dari tumpukan di pallet			V	
Materials	Stock di gudang terlalu lama	Kemasan lapuk dan berdebu			V	
	Isolatif tidak merekat erat (mudah lepas)	Packaging produk kurang baik	V		V	
	Mengabaikan ukuran standar (panjang) penempelan isolatif		V			
	Supplier kemasan yang bermacam-macam (lebih dari satu)	Kualitas kemasan yang berbeda-beda	V			

Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa terjadi penyebab komplain *defect* kemasan pada proses *packing* sebanyak 15 penyebab, pada proses *transfer* sebanyak 6 penyebab, pada proses *storage* sebanyak 7 penyebab, dan pada proses *loading* sebanyak satu penyebab. Jika digambarkan dalam presentase yaitu:



Gambar 6.12 Persentase Analisis Penyebab Komplain *Defect* Kemasan

Dari gambar tersebut dapat diketahui persentase penyebab komplain *defect* kemasan Sukro Ori 20 Gr persentase tertinggi pada proses *packing* yaitu sebesar 51,72%, kemudian yang kedua yaitu pada proses *storage* sebesar 24,14%, yang ketiga yaitu proses *transfer* sebesar 20,69% dan yang terakhir pada proses *loading* sebesar 3,45%. Sehingga penyebab dari komplain *defect* kemasan pada Sukro Ori 20 Gr paling banyak ditemukan di proses *packing*.

#### 6.4.3 Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori 20 Gr

Berdasarkan gambar 4.22 dapat dianalisis faktor-faktor penyebab terjadinya komplain jumlah muat kurang isi beserta identifikasi proses operasional yang berhubungan dengan komplain tersebut yang disajikan dalam bentuk tabel yaitu sebagai berikut:



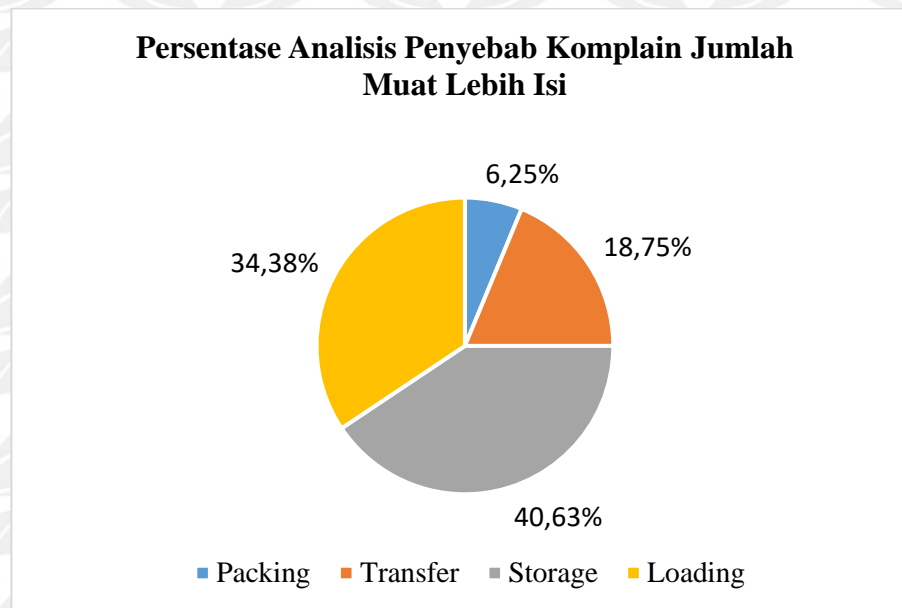
Tabel 6.15 Analisis *Fishbone Diagram* Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori 20 Gr

Faktor	Sebab	Akibat	Proses			
			Packing	Transfer	Storage	Loading
Man	Operator kurang professional	Sering mengobrol atau bercanda ketika bekerja			V	V
	Operator kurang fokus dan disiplin dalam bekerja	Tidak teliti (kelalaian dalam bekerja)			V	V
	Kurangnya program-program pelatihan ( <i>training</i> )	Rendahnya <i>skill</i> operator			V	V
Environment	Kondisi lantai gudang yang licin	Proses pemindahan ( <i>handling</i> produk) lama			V	V
	Area <i>transfer finish good</i> sedang padat			V		
	Jarak antar proses yang cukup jauh			V	V	V
	Sampah sisa stapel dan pallet berserakan	Lingkungan kotor			V	V
	Bekas tumpahan bahan baku (tepung, bumbu, minyak, dll)			V		
	Kerasnya suara musik dan intruksi loading truk	Kebisingan suara		V	V	V
Method	Kurangnya koordinasi antar operator	Barang menumpuk di <i>outbond</i> saat proses muat				V

Faktor	Sebab	Akibat	Proses			
			Packing	Transfer	Storage	Loading
	Tidak memperhatikan dimensi produk dan cara hitung produk muatan di truk yang masih manual	Jumlah tumpukan pada karton dan ball berbeda				V
	Jumlah produk di pallet tidak sama dengan kertas label inspeksi	Operator kesulitan mencari produk (item & <i>quantity</i> )			V	V
	Penempatan barang sembarang (tidak sesuai dengan kategori item)				V	
	Kurang pengawasan dari pihak operasional	Label kertas kontainer/bak truk tidak lengkap				V
<i>Materials</i>	Stapel terbuat dari bahan tipis dan ikatan terlalu kencang	Stapel yang mengikat ball di pallet lepas	V	V	V	
	<i>Stock</i> di gudang kosong	Proses <i>transfer</i> produk yang terlambat			V	
	Pallet tidak terstandarisasi dan produk <i>defect</i> diabaikan (tetap berada di pallet)	Jumlah produk ( <i>quantity</i> ) di masing-masing pallet tidak sama	V	V	V	
	<i>Order</i> dalam jumlah kecil atau sedikit	Produk berceceran dan tidak terkonsolidasi dalam satu pallet			V	



Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa terjadi penyebab komplain jumlah muat lebih isi pada proses *packing* sebanyak 2 penyebab, pada proses *transfer* sebanyak 6 penyebab, pada proses *storage* sebanyak 13 penyebab, dan pada proses *loading* sebanyak 11 penyebab. Jika digambarkan dalam presentase yaitu:



Gambar 6.13 Persentase Analisis Penyebab Komplain Jumlah Muat Kurang Isi

Dari gambar tersebut dapat diketahui persentase penyebab komplain jumlah muat lebih isi Sukro Ori 20 Gr persentase tertinggi pada proses *storage* yaitu sebesar 40,63%, kemudian yang kedua yaitu pada proses *loading storage* sebesar 34,38%, yang ketiga yaitu proses *transfer* sebesar 18,75% dan yang terakhir proses *packing* sebesar 6,25%. Sehingga penyebab dari komplain jumlah muat lebih isi pada produk Sukro Ori 20 Gr paling banyak ditemukan di proses *storage*.

#### 6.4.4 Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr

Berdasarkan gambar 4.23 dapat dianalisis faktor-faktor penyebab terjadinya komplain jumlah muat kurang isi beserta identifikasi proses operasional yang berhubungan dengan komplain tersebut yang disajikan dalam bentuk tabel yaitu sebagai berikut:

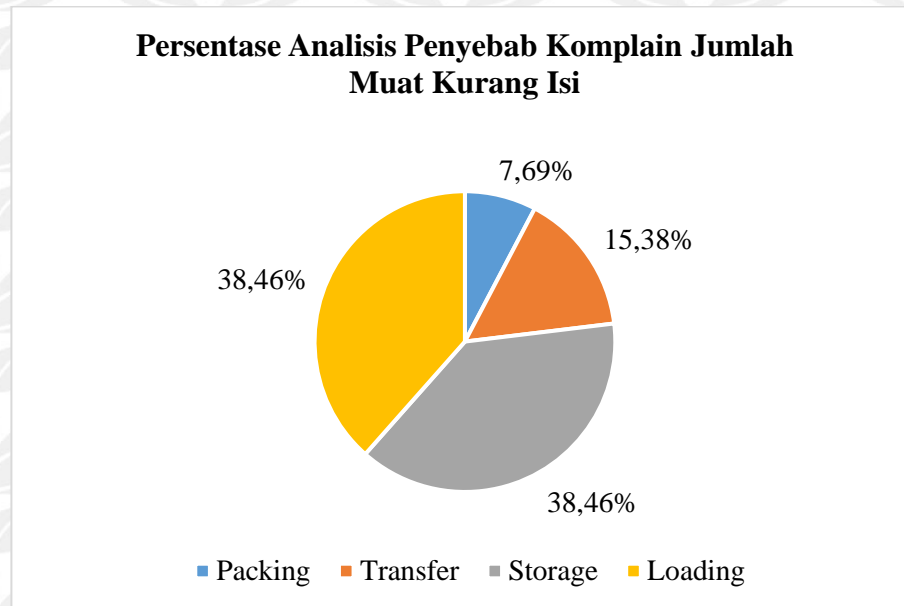
Tabel 6.16 Analisis *Fishbone Diagram* Komplain *Defect* Isi Produk Tic Tac SP PGG 18 Gr

Faktor	Sebab	Akibat	Proses			
			Packing	Transfer	Storage	Loading
Man	Operator kurang professional	Sering mengobrol atau bercanda ketika bekerja			V	V
	Operator kurang fokus dan disiplin dalam bekerja	Tidak teliti (kelalaian dalam bekerja)			V	V
	Kurang program-program pelatihan ( <i>training</i> )	Rendahnya <i>skill</i> operator			V	V
Environment	Kondisi lantai gudang yang licin	Proses pemindahan ( <i>handling</i> produk) lama			V	V
	Sampah sisa stapel dan pallet berserakan	Lingkungan kotor			V	V
	Bekas tumpahan bahan baku (tepung, bumbu, minyak, dll)			V		
	Kerasnya suara musik dan intruksi loading truk	Kebisingan suara		V	V	V
Method	Kurangnya koordinasi antar operator	Barang menumpuk di <i>outbond</i> saat proses muat				V



Faktor	Sebab	Akibat	Proses			
			Packing	Transfer	Storage	Loading
	Tidak memperhatikan dimensi produk dan cara hitung produk muatan di truk yang masih manual	Jumlah tumpukan pada karton dan ball berbeda				V
	Jumlah produk di pallet tidak sama dengan kertas label inspeksi	Operator Kesulitan mencari produk (item & quantity)			V	V
	Penempatan barang sembarang (tidak sesuai dengan kategori item)				V	
	Kurang pengawasan dari pihak operasional	Label kertas kontainer/bak truk tidak lengkap				V
Materials	Stapel terbuat dari bahan tipis dan ikatan terlalu kencang	Stapel yang mengikat ball di pallet lepas	V	V	V	
	Pallet tidak terstandarisasi dan produk <i>defect</i> diabaikan (tetap berada di pallet)	Jumlah produk ( <i>quantity</i> ) di masing-masing pallet tidak sama	V	V	V	

Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa terjadi penyebab komplain *defect* kemasan pada proses *packing* sebanyak 2 penyebab, pada proses *transfer* sebanyak 4 penyebab, pada proses *storage* sebanyak 10 penyebab, dan pada proses *loading* sebanyak 10 penyebab. Jika digambarkan dalam presentase yaitu:



Gambar 6.14 Persentase Analisis Penyebab Komplain Jumlah Muat Kurang Isi

Dari gambar tersebut dapat diketahui persentase penyebab komplain jumlah muat kurang isi Tic Tac SP PGG 18 Gr persentase tertinggi pada proses *packing* dan *loading* yaitu sebesar 38,46%, kemudian yang kedua yaitu pada proses *transfer* sebesar 15,38%, yang ketiga yaitu proses *packing* sebesar 7,69%. Sehingga penyebab dari komplain jumlah muat kurang isi pada produk Tic Tac SP PGG 18 Gr paling banyak ditemukan di proses *packing* dan *loading*.

## 6.5 Analisis RPN FMEA

Hasil penilaian RPN yang tertera pada tabel 4.76 didapatkan hasil 5 mode kegagalan (*failure mode*) yang terpilih untuk dilakukan analisis yaitu sebagai berikut:



## 1. Kelalaian Dan Ketidakteelitian Operator

Total nilai yang diperoleh yaitu 392 yang terdiri dari:

a. *Severity* = 8

Kelalain operator merupakan jenis kegagalan yang termasuk kategori *High* (pengaruh buruk tinggi). Dikarenakan akan menyebabkan kesalahan dalam melakukan *jobdesk* kerjanya. Kegagalan ini sering terjadi pada proses *loading* (muat barang) dimana operator salah menghitung jumlah produk baik item maupun *quantity* ke dalam truk. Jika kesalahan ini terjadi dan memberikan akibat yang fatal. Karena perusahaan harus mengirimkan ulang apabila ada jumlah produk yang kurang saat dimuat di dalam truk.

b. *Occurance* = 7

Kegagalan jenis ini terjadi ketika *order* muat yang tertera dalam *pre-shipper* sangat beranekaragam (terdiri dari banyak item dan *quantity*) sehingga perlu ketelitian dan fokus operator dalam menghitung produk dalam truk. Dalam sekali muat setidaknya terdapat 28 hingga 50 item produk dengan *quantity* (jumlah produk) yang berbeda-beda. Tingkat frekuensi kegagalan ini tergolong dalam *high* dimana setidaknya terdapat 10 kali kesalahan hitung dalam 1000 *pre-shipper*.

c. *Detection* = 7

Pendeteksian kegagalan ketelitian operator dalam menghitung produk pada proses *loading* termasuk dalam kategori tinggi dikarenakan metode pencegahan masih kurang efektif dan penyebab masih sering terjadi. Salah satu penyebab ketidakteelitian yaitu suara bising dari area *loading* yang ditimbulkan oleh musik intruksi *outbond loading*. Selain itu operator yang bekerja mengobrol atau bercanda sehingga mengurangi fokus.

## 2. Mesin Cing Fong Rusak

Total nilai yang diperoleh yaitu 294 yang terdiri dari:

a. *Severity* = 7

Pada kegagalan jenis ini terkait dengan proses pengemasan (*packing*) produk Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr. Mesin Cing Fong yang rusak tergolong dalam *High Severity* karena akan memberikan dampak langsung terhadap produk yang dikemas. Didalam mesin Cing Fong terdapat sensor dan *sealer* plastik. Sensor berfungsi untuk mengukur panjang pendeknya ukuran kemasan sedang *sealer* berfungsi untuk memotong dan mencetak kemasan (sudah terisi). Apabila kedua komponen tersebut tidak berfungsi dengan baik maka akan menyebabkan produk *defect* seperti kebocoran udara dalam kemasan produk, kemasan melipat, nyacah, nandes dan panjang kemasan melebihi spesifikasi, dll

b. *Occurance* = 7

Nilai *occurance* menunjukkan seberapa sering mesin mengalami kerusakan. Nilai yang diberikan tergolong ke dalam kategori *High* (tinggi) dengan frekuensi kejadian *defect* produk 10 per 1000 item produk. Mesin Cing Fong digunakan pada proses *packing* PT. Dua Kelinci merupakan mesin yang sudah berumur tua (lebih dari 20 tahun) sehingga memiliki produktivitas yang menurun dan *overload* waktu penggunaan.

c. *Detection* = 6

Mesin Cing Fong yang rusak tergolong dalam kategori *moderate*, karena pencegahan yang dilakukan masih memungkinkan penyebab itu terjadi. Ketika mesin Cing Fong rusak akan diperbaiki langsung oleh operator *packing* dan dalam sehari (3 kali shift kerja) mesin mengalami kerusakan setidaknya satu kali. Selain itu tidak adanya ukuran kalibrasi



pada masing-masing mesin sehingga pengecekan harus dilakukan secara berkala.

### 3. Produk Tidak Terkonsolidasi Dalam Satu Pallet

Nilai yang diperoleh yaitu 210 yang terdiri dari:

#### a. *Severity* = 7

Produk yang tidak terkonsolidasi dengan baik dalam satu pallet akan mengakibatkan checker kesulitan dalam melakukan hitung muatan di dalam truk. Dari pallet yang terkondolidasi satu produk maka perhitungan bisa dilakukan dengan cepat dan akurat. Jika satu pallet terdapat beberapa produk yang berbeda dengan jumlah *quantity* yang berbeda pula, maka memungkinkan *checker* salah dalam menghitung.

#### b. *Occurance* = 6

Kegagalan ini termasuk dalam kategori high karena setidaknya terdapat 5 kali kesalahan (pallet tidak terkonsolidasi) dalam 1000 RM (rencana muat). Sehingga selain *checker* yang harus memperhatikan jumlah muatan dalam pallet, *picker* harus memperhatikan item saat melakukan *order picking*.

#### c. *Detection* = 5

Nilai deteksi pada mode kegagalan ini termasuk dalam kategori moderate, karena pencegahan yang dilakukan oleh pihak *Warehouse* masih memungkinkan terjadi kesalahan yang sama. Penyebab dari kegagalan jenis ini yaitu jumlah *order (pre-shipper)* yang sedikit sehingga *picker* harus mengambil produk per satuan dari pallet. Akibatnya jumlah produk dalam pallet berkurang.

### 4. Kertas Inspeksi Tertutup Oleh Tumpukan Produk Di Pallet

Nilai yang diperoleh yaitu 168 yang terdiri dari:

a. *Severity* = 7

Kertas inspeksi mencantumkan informasi mengenai tanggal masuk, jumlah item *quantity* dan tanggal produk harus keluar (maksimal 1 bulan dari waktu masuk gudang). Kegagalan ini termasuk dalam pengaruh yang berat yang tinggi. Akibat dari kertas inspeksi yang tertutup maka sistem FIFO tidak berjalan dan produk akan terpendam dan terlalu lama di gudang.

b. *Occurance* = 4

Tingkat frekuensi kejadian yang dialami oleh kegagalan jenis ini termasuk dalam *moderate* dimana hanya terjadi 1 dari 1000 pallet yang berada di gudang. Jika penumpukkan tertata rapi dan tinggi tumpukan diperhatikan maka kertas transfer akan mudah diidentifikasi oleh *picker* dalam proses *order picking*.

c. *Detection* = 5

Kegagalan ini termasuk dalam kategori *moderate* karena penyebab masih terjadi meskipun terdapat upaya pencegahan sudah dilakukan. Upaya yang dilakukan yaitu dengan menempatkan produk di gudang sesuai kategori dan memberikan batasan tumpukan 2 – 3 pallet. Tetapi kertas inspeksi terselip dibagian dalam sehingga mendeteksinya membutuhkan ketelitian dan keahlian dari *picker*.

##### 5. Jumlah Produk Rill Berbeda Dengan Isi Pallet (Kertas Inspeksi)

Nilai yang diperoleh yaitu 160 yang terdiri dari:

a. *Severity* = 8

Kergagalan seperti ini terjadi karena petugas QA lolos inspeksi pengecekan item dan *quantity*. Hal ini berdampak pada jumlah muatan dalam satu pallet yang tidak lengkap. Kelolosan produk yang tidak lengkap seperti



ini bisa disebabkan karena tumpukan dari *packing* yang kurang atau produk yang terjatuh saat proses *transfer*.

b. *Occurance* = 4

Nilai *occurance* yang dinilai tergolong dalam kategori *moderate* dimana kejadian yang terjadi hanya 1 dalam 1000 pallet yang dilakukan pengawasan. Jenis kegagalan ini kerap terjadi pada proses *storage*, dimana operator QA kurang memperhatikan produk yang berada dalam pallet.

c. *Detection* = 5

Pendeteksian jenis kegagalan ini yaitu dengan pengawasan pihak operasional gudang. Dengan mengadakan inspeksi rutin terhadap petugas QA yang sedang bertugas. Selain itu operator *packing* harus memastikan tumpukan sesuai standar yang ditentukan perusahaan (misal: Sukro Ori 20 Gr sebanyak 11 baris = 88 PB Besar).

Berdasarkan identifikasi dan analisis terhadap 5 mode kegagalan yang terpilih maka diperlukan upaya perbaikan guna mengurangi jumlah komplain dan meningkatkan kualitas produk.

## **6.6 Usulan Tindakan Perbaikan**

Tindakan perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan yaitu sebagai berikut:

### **6.6.1 Usulan Tindakan Perbaikan Ketidaktelitian Operator**

Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi pada kelalaian dan ketidaktelitian operator yaitu:

1. Melakukan pengawasan saat proses *loading* untuk meminimalisir kesalahan yang dilakukan oleh *checker* maupun *picker* dan aktivitas yang mengganggu lainnya seperti (mengobrol atau bercanda).

2. Menegakkan SOP (*Standard Operating Procedure*) dengan menerapkan sistem *punishment* bagi *checker* maupun *picker* yang melakukan kesalahan kerja
3. Menciptakan suasana yang tenang dengan menurunkan volume atau mematikan musik yang digunakan pada area *outbound loading*.
4. Memindahkan aktivitas intruksi *outbound loading* dari area *warehouse* ke area timbang kosong (saat timbang kosong truk sudah mendapatkan nomor urut *outbond loading*)
5. Memberikan jeda waktu kepada *checker* ketika sudah melakukan pengecekan untuk setiap kali muatan. Hal ini dilakukan untuk mengembalikan konsentrasi (*refresh otak*)

#### **6.6.2 Usulan Tindakan Perbaikan Kerusakan Mesin Cing Fong**

Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi pada kerusakan mesin Cig Fong yaitu:

1. Menyediakan alat pembersih berupa sikat untuk mengurangi kotoran yang terdapat pada sensor
2. Melakukan pengecekan pada busa sealer dan mengganti busa yang telah terkikis (tipis) dengan busa yang baru supaya hasil cetakan kemasan bagus
3. Menetapkan standarisasi suhu percetakan kemasan dan kalibrasi suhu pada masing masing sealer yang terdapat di mesin Cing Fong sehingga hasil panas yang dihasilkan tidak merusak plastik atau tidak mengurangi kualitas kemasan
4. Merancang jadwal untuk *maintenance* pada masing-masing mesin. Pada setiap lini produksi setidaknya terdapat 20 mesin Cong Fong sehingga *maintenance* secara berkala dibutuhkan untuk mendeteksi kerusakan mesin secara lebih dini maupun mengganti suku cadang (*spare part*) yang dibutuhkan.



5. Mengevaluasi umur mesin dan melakukan uji kelayakan mesin sehingga bisa mengeliminasi mesin-mesin yang tidak layak digunakan lagi (memiliki tingkat kerusakan tinggi).

### **6.6.3 Usulan Tindakan Perbaikan Ketidakkonsolidasian Produk**

Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi pada ketidakkonsolidasian produk dalam satu pallet yaitu:

1. Menetapkan standar *order* pada masing-masing produk (minimal order dalam satuan pallet)
2. Menempatkan produk yang tidak terkonsolidasi dalam satu pallet ke area khusus sehingga *picker* lebih mudah dalam mendeteksi lokasi produk yang terkonsolidasi dan tidak
3. Memberikan cacatan pada pallet apabila produk yang diambil dalam jumlah kecil (sedikit). Catatan yang bisa dituliskan dikertas inspeksi yang menempel pada pallet

### **6.6.4 Usulan Tindakan Perbaikan Tertutupnya Kertas Inspeksi**

Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi pada kertas inspeksi yang tertutup yaitu:

1. Operator pallet (*picker*) harus menata produk di gudang dengan meletakkan kertas *transfer* pada area *handling* sehingga mudah diidentifikasi saat pengambilan produk
2. Meletakkan kertas inspeksi di bagian atas produk jika penempatan pallet berada ditengah area *floor stacking*
3. Mengganti kertas inspeksi dengan menggunakan sistem RFID (*Radio Frequency Identification*) untuk memudahkan sistem identifikasi produk

### **6.6.5 Usulan Tindakan Perbaikan Perbedaan *Quantity* Pallet**

Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi pada perbedaan *quantity* pallet yaitu:

1. Melakukan proses penyusunan produk di pallet dengan baik dan benar pada saat proses paletisasi dan stapel.
2. Memasang ketentuan prosedur kerja pada bagian paletisasi dan stapel untuk memberikan edukasi tentang *jobdesk* kerja yang dikakukan
3. Melakukan pengawasan operasional dengan dengan melakukan pengecekan secara berkala pada aktivitas paletisasi dan stapel
4. Melakukan koordinasi antara operator kertas inspeksi gudang dengan operator QA (pengecekan item dan *quantity*) dan apabila menemukan kesalahan dalam penataan jumlah produk.



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dan saran dari penelitian. Adapun kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian. Sedangkan saran merupakan rekomendasi perbaikan untuk penelitian yang akan datang.

#### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Hasil pengendalian kualitas menggunakan *p-Chart* menunjukkan bahwa produk Sukro ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr pada masing-masing jenis komplain rata-rata masih berada diluar batas kendali atau masih mengalami penyimpangan.
2. Hasil identifikasi pemborosan (*waste*) menggunakan VSM tipe CSM proses operasional Sukro Ori 20 Gr dihasilkan total waktu VA sebesar 413 menit, NVA sebesar 95 menit, dan NNVA sebesar 32,5 menit sedangkan Tic Tac SP PGG 18 Gr dihasilkan total waktu VA sebesar 403,5 menit, NVA sebesar 91,5 menit, dan NNVA sebesar 40 menit. Dan hasil eliminasi pemborosan (*waste*) dengan menggunakan FSM pada Sukro Ori 20 Gr menunjukkan perbaikan total waktu VA dan NNVA pada masing-masing proses operasional.
3. Hasil analisis *fishbone diagram* komplain jumlah muat kurang isi disebabkan oleh faktor kesalahan manusia (*man*), lingkungan lingkungan (*environment*), cara kerja (*method*), dan *materials*. Sedangkan komplain *defect* kemasan dan *defect* isi produk dipengaruhi faktor manusia (*man*), lingkungan lingkungan (*environment*), cara kerja (*method*), peralatan (*machine*), *management* dan *materials*.

4. Hasil analisis penilain RPN pada FMEA menunjukkan bahwa 5 mode kegagalan dengan nilai paling tinggi yaitu diantaranya ketidakteelitian operator, kerusakan mesin Cing Fong, produk yang terkonsolidasi dalam satu pallet, identifikasi perbedaan *quantity* produk kertas inspeksi dengan pallet.

## 7.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Proses identifikasi pemborosan hanya terbatas pada aktivitas VA (*Value Added Activity*) dan NNVA (*Necessary Non Value Added Activity*) sehingga tidak menghasilkan eliminasi pemborosan (*waste*) pada aktivitas NVA (*Non Value Added Activity*)
2. Perlunya melakukan observasi dan perhitungan jarak tiap aktivitas di semua proses operasional *finish good* untuk menghasilkan komponen waktu NVA yang lebih valid
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode *acceptance sampling* untuk mengevaluasi proses pengecekan baik QC maupun QA apakah jumlah produk yang diperiksa telah memenuhi spesifikasi atau tidak.
4. Untuk penelitian selanjutnya dapat mendeteksi faktor-faktor penyebab *defect* isi produk yang lebih mendetail dengan mengidentifikasi aktivitas yang terdapat di bagian produksi



## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, D. C. (2018). *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Gula Kelapa Organik dengan menggunakan Statistical Quality Control (SQC) pada PT. Pathbe Agronik Indonesia, Cilacap, Jawa Tengah.*
- Alisjahbana, J. (2005). Evaluasi Pengendalian Kualitas Total Produk Pakaian Wanita Pada Perusahaan Konveksi. *Jurnal Ventura*, 8(1), 1–12.
- Andiyanto, S., Sutrisno, A., & Punuhsingon, C. C. (2017). Penerapan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk kuantifikasi dan pencegahan resiko akibat terjadinya lean waste. *JURNAL ONLINE POROS TEKNIK MESIN UNSRAT*, 6(1).
- Arman, N. H. (2006). *Manajemen Industri*, Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Daonil, D. (2021). *Implementasi Lean Manufacturing Untuk Eliminasi Waste Pada Lini Produksi Machining Cast Wheel Dengan Menggunakan Metode WAM dan VALSAT.*
- Didiharyono. (2011). *Analisis Pengendalian Kualitas Statistik dengan Menggunakan Peta Kendali T-Square (T2)(Studi Kasus Kualitas Produksi Tiang Beton PT Wijaya Karya Beton Makassar)*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Fakhri, F., & KAMAL, M. (2010). *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Masscom Graphy dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik*. UNIVERSITAS DIPONEGORO.
- Fariz, M., Choiri, M., & Eunike, A. (2014). Analisis Minimalisasi Defect Waste Dengan Value Stream Mapping (Studi Kasus Di Pt. x, Supplier Pt. philips Indonesia Sier). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(2), p302-312.
- Fontana, A., & Gasperz, V. (2011). *Integrated Management Problem Solving. Vinchristo Publication. Bogor.*
- García-Peñalvo, F. J., Rees, A. M., Hughes, J., Jormanainen, I., Toivonen, T., & Vermeersch, J. (2016). A survey of resources for introducing coding into schools. *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 19–26.
- Gaspersz, V. (2002). Pedoman implementasi program six sigma terintegrasi dengan ISO 9001: 2000, MBNQA, dan HACCP. *PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.*
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis statistical quality control (SQC) pada Produksi roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi Dan*

- Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41–48.
- Haming, M. (2007). *Manajemen Produksi Modern: Operasi Manufaktur dan Jasa*.
- Hatani, L. (2008). Manajemen pengendalian mutu produksi roti melalui pendekatan statistical quality control (SQC). *Jurnal Jurusan Manajemen FE UNHALU*, 1, 1–7.
- Heizer, J., & Render, B. (2006). *Operations Management (Manajemen Operasi)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hermawan, B. (2015). *Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control untuk Meminimumkan Kegagalan Produk Sosis Sapi Super Pada PT. Badranaya Putra*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis (UNISBA).
- Horngren, C. T., Datar, S. M., & Foster, G. (2008). *Akuntansi Biaya: Penekanan Manajerial*. Jakarta: Erlangga.
- Hyatt, N. (2018). *Guidelines for process hazards analysis (PHA, HAZOP), hazards identification, and risk analysis*. CRC press.
- Ishikawa, K. (1984). Quality control in Japan. In *The Japanese Approach to Product Quality* (pp. 1–5). Elsevier.
- Mayangsari, N. (2013). Evaluasi Pengendalian Internal Menggunakan Metode Lean Six Sigma Untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pada Aktivitas Pengiriman Barang PT. Olivia Arlly Belle Surabaya. *Calyptra*, 2(2), 1–18.
- Montgomery, D. C. (1995). *Pengantar pengendalian kualitas statistik*. Gadjah Mada University Press.
- Montgomery, D. C. (2020). *Introduction to statistical quality control*. John Wiley & Sons.
- Mowen, H., & Hansen, D. R. (2006). *Cost Management: Accounting and Control*. Mason: Thomson South Western Inc.
- Mulyadi. (2002). *Auditing* (ke-1). Salemba Empat.
- Mustafid. (2002). Materi Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar FMIPA Universitas Dioonegoro. In *Peran Statistik dalam Peningkatan Kualitas Produk*. UNIVERSITAS DIPONEGORO.
- Nastiti, H. (2014). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Statistical Quality Control (Studi Kasus: pada PT “X” Depok). *Sustainable Competitive Advantage (SCA)*, 4(1).
- Niebel, B. W., Freivalds, A. 1999. *Methods, Standards, and Work Design*. Singapore: McGraw-Hill
- Nisak, F. (2013). Analisis Pengendalian Mutu Produk Menggunakan Statistical Procces Control (SPC)(Studi kasus PT. Mitratani 27 Jember). Jember:



- Universitas Jember. Termuat di <http://Repository.Unej.Ac.Id/Handle/1234,5678,6257>.
- Octavia, T., Prabudy, L. M., & Prajogo, D. I. (2004). Studi Tentang Peta Kendali p yang Distandarisasi untuk Proses Pendek Kualitas. *Jurnal Teknik Industri*, 2(1), pp-53.
- Praptono. (1986). *Buku Materi Pokok Statistika Pengawasan Kualitas*. Universitas Terbuka.
- Prawirosentono, S. (2007). *Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 "Kiat Membangun Bisnis Kompetitif."* Jakarta: Bumi Aksara.
- Puspitasari, H. I. (2018). *Identifikasi Faktor Penyebab Kecacatan Produk Saat Distribusi di PT. Indolakto. Skripsi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.*
- Putro, Y. B. N. (2018). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Minyak Kelapa Tropicoco*. Universitas Sanata Dharma.
- Sara, I., Nia, R., Rachman, F. Analisa Waste Dengan Menggunakan Value Stream Analysis Tools (Valsat) Pada Proses Produksi Klip (Studi Kasus Di PT. Indoprima Gemilang Engineering). Program Studi Teknik Desain Dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negri Surabaya
- Somadi, S., Priambodo, B. S., & Okarini, P. R. (2020). Evaluasi Kerusakan Barang Dalam Proses Pengiriman Dengan Menggunakan Metode Seven Tools. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 1–11.
- Suciati, N., Anugrah, A. B., Faticah, C., Tjandrasa, H., Arifin, A. Z., Purwitasari, D., & Navastara, D. A. (2016). Feature extraction using statistical moments of wavelet transform for iris recognition. *2016 International Conference on Information & Communication Technology and Systems (ICTS)*, 193–198.
- Vincent, G. (2005). *Total Quality Management, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.*
- Western Electric. (1956). *Statistical Quality Control Handbook* (first edit). Western Electric Company.
- Yumaida. (2011). *Analisis Risiko Kegagalan Pemeliharaan Pada Pabrik Pengolahan Pupuk Npk Granular (Studi Kasus : Pt. Pupuk Kujang Cikampek)*. Universitas Indonesia.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1: Data Komplain Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr (dalam satuan kasus)

Tabel 9.1 Data Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 (dalam satuan kasus)

No	Produk	Devisi	Jenis Komplain	Titik Distributor	Total Komplain (Kasus)
1	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	Jumlah Muat Kurang Isi	Karawang Barat	14
2	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pluit	
3	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Kodya Bekasi	
4	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Purwakarata	
5	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Cikupa	
6	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pulogadung	
7	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Tambun	
8	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pulogadung	
9	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Cikarang	
10	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Karawang barat	
11	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Dumai	
12	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pulogadung	
13	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Subang	
14	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Subang	
15	Sukro Ori 20 Gr	Kacang	Jumlah Muat	Pulogadung	5



No	Produk	Devisi	Jenis Komplain	Titik Distributor	Total Komplain (Kasus)
		Atom	Lebih Isi		
16	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pangandaran	
17	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pekanbaru	
18	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pangandaran	
19	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Rajeg	
20	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	<i>Defect isi Produk</i>	Tangsel	4
21	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pulogadung	
22	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Rajeg	
23	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Teluk betung	
24	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Kuningan	
25	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	<i>Defect Kemasan</i>	Bima	8
26	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Bima	
27	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Bima	
28	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Bima	
29	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Kodya Tangerang 2	
30	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Rengat	
31	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Tangsel	
32	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	Rusak Dalam Perjalanan	Serang	3
33	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Bima	
34	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Serang	
				TOTAL	34

Tabel 9.2 Data Komplain Tic Tac 18 Gr Tahun 2020 (dalam satuan kasus)

No	Produk	Devisi	Jenis Komplain	Titik Distributor	Total Komplain (Kasus)
1	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack	Jumlah Muat Kurang Isi	Cikupa	10
2	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		banyuwangi	
3	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Tambun	
4	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Sidoarjo	
5	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Tulungagung	
6	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Sidoarjo	
7	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Cengkareng	
8	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Cikupa	
9	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Tangsel	
10	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Tangerang	
11	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack	Jumlah Muat lebih Isi	Ciamis	1
12	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack	Defect Isi Produk	Pangandaran	6
13	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Pulogadung	
14	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Palu (Poso)	
15	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Serang	
16	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Pluit	
17	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Pluit	
				TOTAL	17



**Lampiran 2: Data Komplain Sukro Ori 20 Gr dan Tic Tac SP PGG 18 Gr  
(dalam jumlah produk / quantity)**

Tabel 9.3 Data Komplain Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 (dalam satuan jumlah produk)

No	Produk	Devisi	Jenis Komplain	Titik Distributor	Jumlah	Satuan	Total Quantity
1	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	Jumlah Muat Kurang Isi	Karawang Barat	1	Ball	237
2	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pluit	1	Ball	
3	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Kodya Bekasi	1	Ball	
4	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Purwakarata	1	Ball	
5	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Cikupa	100	Ball	
6	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pulogadung	1	Ball	
7	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Tambun	4	Ball	
8	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pulogadung	6	Ball	
9	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Cikarang	88	Ball	
10	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Karawang barat	1	Ball	
11	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Dumai	30	Ball	
12	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pulogadung	1	Ball	
13	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Subang	1	Ball	
14	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Subang	1	Ball	
15	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	Jumlah Muat Lebih Isi	Pulogadung	3	Ball	41
16	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pangandaran	2	Ball	
17	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pekanbaru	12	Crtn	

No	Produk	Devisi	Jenis Komplain	Titik Distributor	Jumlah	Satuan	Total Quantity
18	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pangandaran	35	Ball	
19	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Rajeg	1	Ball	
20	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	<i>Defect isi Produk</i>	Tangsel	1	Ball	6
21	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Pulogadung	1	Ball	
22	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Rajeg	4	Ball	
23	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Teluk betung	15	Karung	
24	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	<i>Defect Kemasan</i>	Kuningan	1	Ball	130
25	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Bima	10	Ball	
26	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Bima	40	Ball	
27	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Bima	50	Ball	
28	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Bima	21	Ball	
29	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Kodya Tangerang 2	1	Ball	
30	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Rengat	6	Ball	
31	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	Tangsel	1	Ball		
32	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom	<i>Rusak Dalam Perjalanan</i>	Serang	1	Ball	3
33	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Bima	1	Ball	
34	Sukro Ori 20 Gr	Kacang Atom		Serang	1	Ball	
				TOTAL	417	Ball	



Tabel 9.4 Data Komplain Tic Tac 18 Gr Tahun 2020 (dalam satuan jumlah produk)

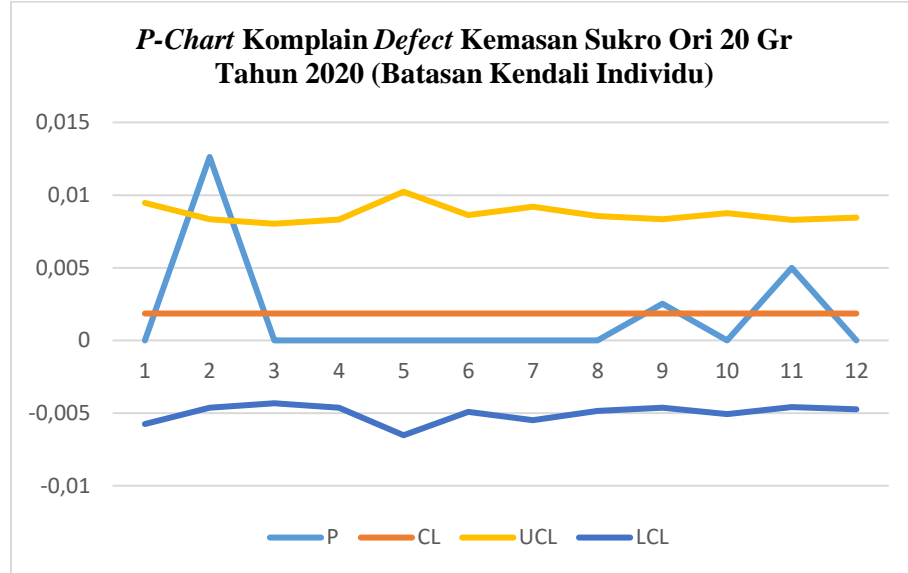
No	Produk	Devisi	Jenis Komplain	Titik Distributor	Jumlah	Satuan	Total Quantity
1	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack	Jumlah Muat Kurang Isi	Cikupa	1	Ball	113
2	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		banyuwangi	1	Ball	
3	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Tambun	1	Ball	
4	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Sidoarjo	1	Ball	
5	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Tulungagung	1	Karung	
6	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Sidoarjo	1	Ball	
7	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Cengkareng	104	Ball	
8	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Cikupa	1	Ball	
9	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Tangsel	2	Ball	
10	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Tangerang	1	Ball	
11	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack	Jumlah Muat lebih Isi	Ciamis	1	Ball	1
12	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack	Defect Isi Produk	Pangandaran	1	Ball	5
13	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Pulogadung	1	Ball	
14	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Palu (Poso)	1	Karung	
15	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Serang	1	Ball	
16	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack		Pluit	1	Ball	
17	Tic Tac SP PGG 18 Gr	Snack	Pluit	1	Ball		
				TOTAL	119	Ball	

**Lampiran 3: Control Chart Jenis Komplain Produk Sukro Ori 20 Gr**

Tabel 9.5 Control Chart Komplain *Defect* Kemasan Isi Sukro Ori 20 Gr satuan kasus  
(sub grup individu)

Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	<i>Defect</i> Kemasan (Kasus)	P	CL	UCL	LCL
Jan	288	0	0	0,001851852	0,009452063	0,005748359
Feb	396	5	0,012626263	0,001851852	0,008333333	-0,00462963
Mar	436	0	0	0,001851852	0,008028867	0,004325163
Apr	397	0	0	0,001851852	0,008325165	0,004621461
May	237	0	0	0,001851852	0,010229994	-0,00652629
Jun	362	0	0	0,001851852	0,008630882	0,004927179
Jul	308	0	0	0,001851852	0,009201161	0,005497457
Aug	369	0	0	0,001851852	0,008566275	0,004862571
Sep	396	1	0,002525253	0,001851852	0,008333333	-0,00462963
Oct	348	0	0	0,001851852	0,008765898	0,005062194
Nov	401	2	0,004987531	0,001851852	0,008292798	0,004589095
Dec	382	0	0	0,001851852	0,008451035	0,004747332



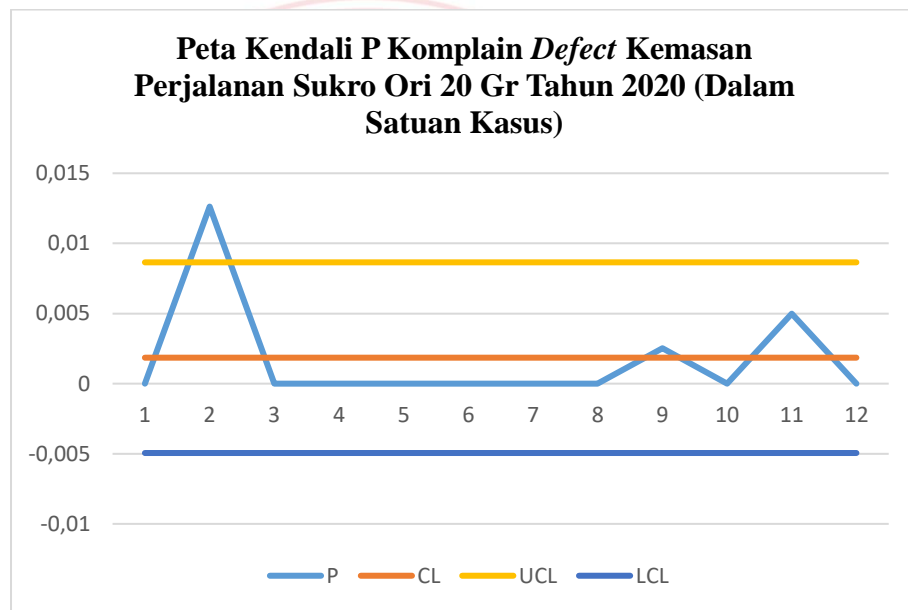


Gambar 9.1 *P-Chart* Komplain *Defect* Kemasan Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batasan Kendali Individu)

Tabel 9.6 Control Chart Komplain *Defect* Kemasan Isi Sukro Ori 20 Gr satuan kasus (sub grup kelompok)

Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Defect Kemasan (Kasus)	P	CL	UCL	LCL
Jan	288	0	0	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
Feb	396	5	0,012626263	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
Mar	436	0	0	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
Apr	397	0	0	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
May	237	0	0	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
Jun	362	0	0	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
Jul	308	0	0	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983

Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Defect Kemasan (Kasus)	P	CL	UCL	LCL
Aug	369	0	0	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
Sep	396	1	0,002525253	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
Oct	348	0	0	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
Nov	401	2	0,004987531	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983
Dec	382	0	0	0,001851852	0,008649687	- 0,004945983

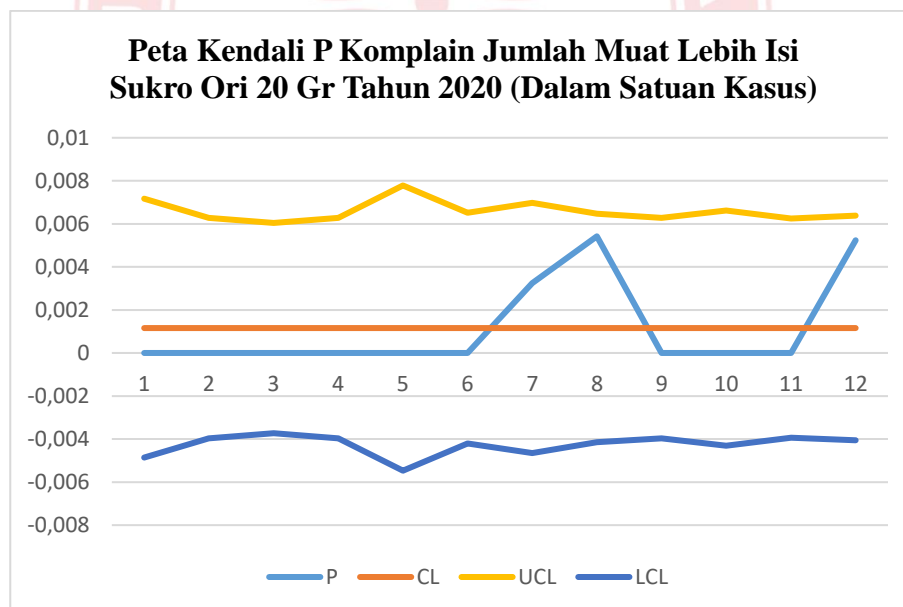


Gambar 9.2 P-Chart Komplain Defect Kemasan Perjalanan Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Kelompok)



Tabel 9.7 *Control Chart* Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori 20 Gr satuan kasus (sub grup individu)

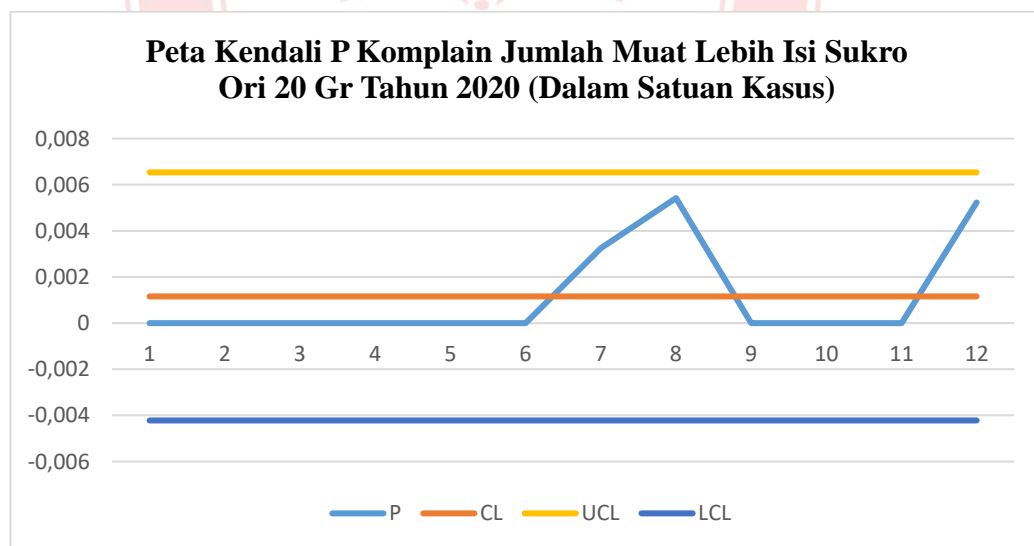
Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Jumlah Muat Lebih Isi (Kasus)	P	CL	UCL	LCL
Jan	288	0	0	0,001157407	0,007167991	-0,004853177
Feb	396	0	0	0,001157407	0,006283251	-0,003968436
Mar	436	0	0	0,001157407	0,006042465	-0,00372765
Apr	397	0	0	0,001157407	0,006276791	-0,003961976
May	237	0	0	0,001157407	0,007783214	-0,005468399
Jun	362	0	0	0,001157407	0,006518566	-0,004203751
Jul	308	1	0,003246753	0,001157407	0,006969567	-0,004654752
Aug	369	2	0,005420054	0,001157407	0,006467471	-0,004152656
Sep	396	0	0	0,001157407	0,006283251	-0,003968436
Oct	348	0	0	0,001157407	0,006625342	-0,004310527
Nov	401	0	0	0,001157407	0,006251194	-0,003936379
Dec	382	2	0,005235602	0,001157407	0,006376334	-0,00406152



Gambar 9.3 *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Individu)

Tabel 9.8 *Control Chart* Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori 20 Gr satuan kasus (sub grup kelompok)

Bulan	Jumlah Kiriman (Kasus)	Jumlah Muat Lebih Isi (Kasus)	P	CL	UCL	LCL
Jan	288	0	0	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Feb	396	0	0	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Mar	436	0	0	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Apr	397	0	0	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
May	237	0	0	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Jun	362	0	0	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Jul	308	1	0,003246753	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Aug	369	2	0,005420054	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Sep	396	0	0	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Oct	348	0	0	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Nov	401	0	0	0,001157407	0,006533437	-0,004218622
Dec	382	2	0,005235602	0,001157407	0,006533437	-0,004218622

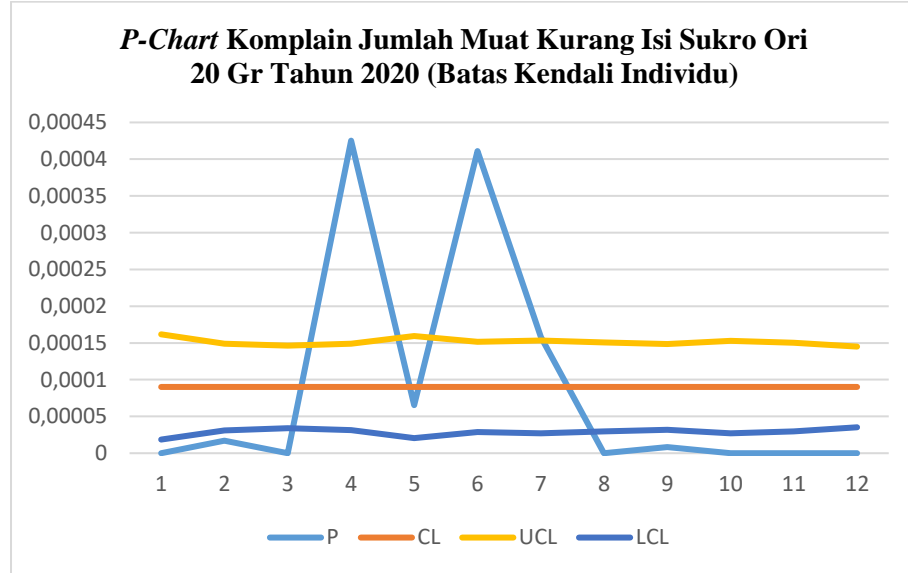


Gambar 9.4 *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Lebih Isi Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Kasus (Batas Kendali Kelompok)



Tabel 9.9 Control Chart Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr satuan  
jumlah produk (sub grup individu)

Bulan	Jumlah Kiriman (Jumlah Produk)	Jumlah Muat Kurang Isi (Jumlah Produk)	P	CL	UCL	LCL
Jan	158314	0	0	9,01387E-05	0,00016172	1,85577E-05
Feb	233146	4	1,71566E-05	9,01387E-05	0,000149124	3,11534E-05
Mar	258727	0	0	9,01387E-05	0,000146132	3,41453E-05
Apr	235179	100	0,000425208	9,01387E-05	0,000148868	3,14089E-05
May	168045	11	6,54587E-05	9,01387E-05	0,000159616	2,06611E-05
Jun	214065	88	0,00041109	9,01387E-05	0,000151697	2,85807E-05
Jul	202665	32	0,000157896	9,01387E-05	0,000153404	2,6873E-05
Aug	222447	0	0	9,01387E-05	0,000150526	2,97516E-05
Sep	239511	2	8,35035E-06	9,01387E-05	0,000148335	3,19425E-05
Oct	204736	0	0	9,01387E-05	0,000153084	2,71938E-05
Nov	223264	0	0	9,01387E-05	0,000150415	2,98622E-05
Dec	269183	0	0	9,01387E-05	0,000145034	3,52436E-05



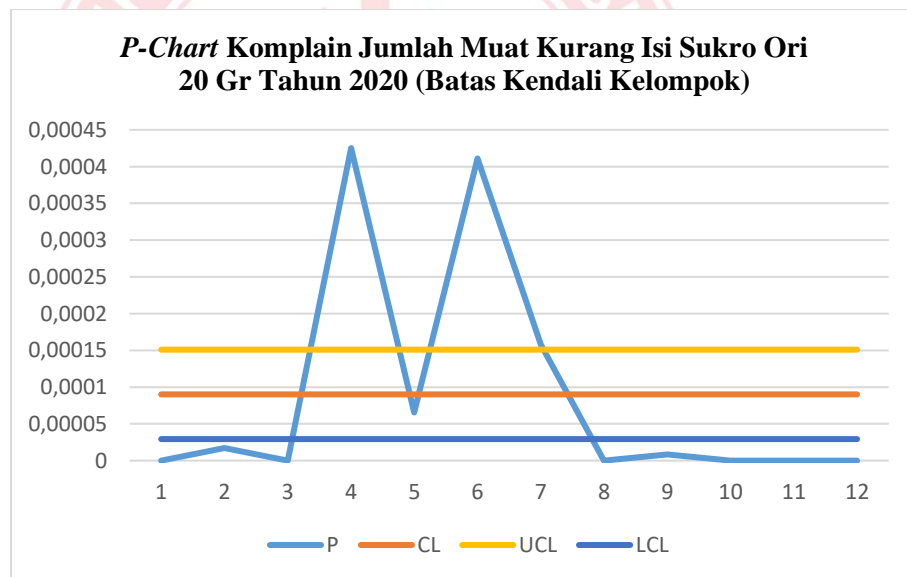
Gambar 9.5 *P-Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Jumlah Produk (Batas Kendali Individu)

Tabel 9.10 *Control Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr satuan jumlah produk (sub grup kelompok)

Bulan	Jumlah Kiriman (Jumlah Produk)	Jumlah Muat Kurang Isi (Jumlah Produk)	P	CL	UCL	LCL
Jan	158314	0	0	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
Feb	233146	4	1,71566E-05	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
Mar	258727	0	0	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
Apr	235179	100	0,000425208	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
May	168045	11	6,54587E-05	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
Jun	214065	88	0,00041109	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05



Bulan	Jumlah Kiriman (Jumlah Produk)	Jumlah Muat Kurang Isi (Jumlah Produk)	P	CL	UCL	LCL
Jul	202665	32	0,000157896	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
Aug	222447	0	0	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
Sep	239511	2	8,35035E-06	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
Oct	204736	0	0	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
Nov	223264	0	0	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05
Dec	269183	0	0	9,01387E-05	0,000150984	2,92931E-05

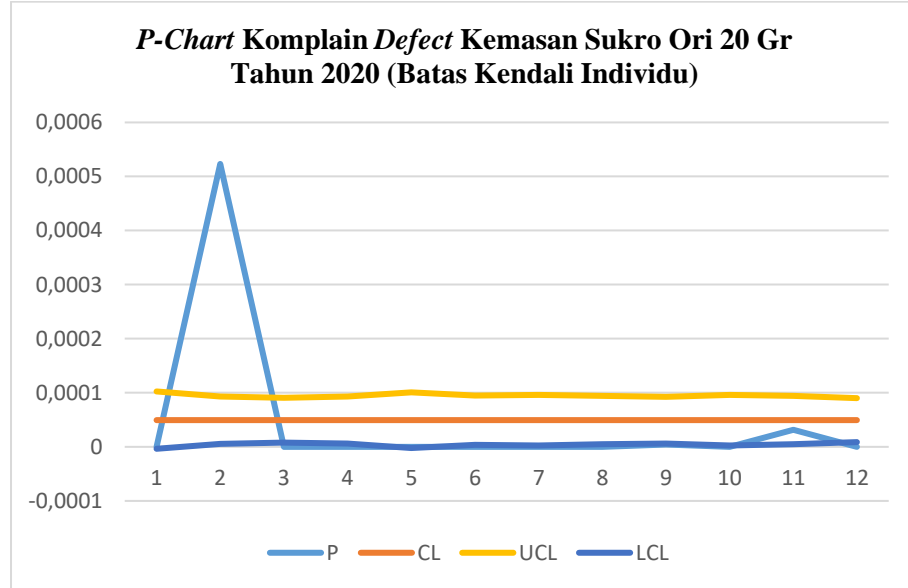


Gambar 9.6 P-Chart Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Jumlah Produk (Batas Kendali Kelompok)

Tabel 9.11 *Control Chart* Komplain *Defect* Kemasan Isi Sukro Ori 20 Gr satuan jumlah produk (sub grup individu)

Bulan	Jumlah Kiriman (Jumlah Produk)	Defect Kemasan (Jumlah Produk)	P	CL	UCL	LCL
Jan	158314	0	0	4,94432E-05	0,000102459	-3,57248E-06
Feb	233146	122	0,000523277	4,94432E-05	9,31299E-05	5,75642E-06
Mar	258727	0	0	4,94432E-05	9,0914E-05	7,97233E-06
Apr	235179	0	0	4,94432E-05	9,29407E-05	5,94565E-06
May	168045	0	0	4,94432E-05	0,000100901	-2,0146E-06
Jun	214065	0	0	4,94432E-05	9,50354E-05	3,85093E-06
Jul	202665	0	0	4,94432E-05	9,63001E-05	2,58618E-06
Aug	222447	0	0	4,94432E-05	9,41682E-05	4,71816E-06
Sep	239511	1	4,17517E-06	4,94432E-05	9,25455E-05	6,34081E-06
Oct	204736	0	0	4,94432E-05	9,60625E-05	2,82377E-06
Nov	223264	7	3,1353E-05	4,94432E-05	9,40862E-05	4,80006E-06
Dec	269183	0	0	4,94432E-05	9,01006E-05	8,78574E-06



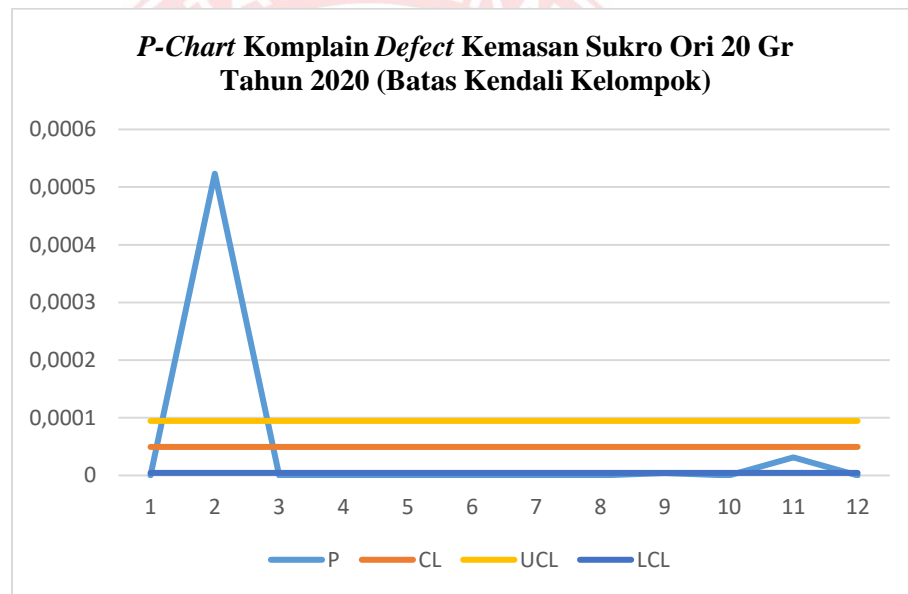


Gambar 9.7 *P-Chart* Komplain Defect Kemasan Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Jumlah Produk (Batas Kendali Individu)

Tabel 9.12 *Control Chart* Komplain Defect Kemasan Isi Sukro Ori 20 Gr satuan jumlah produk (sub grup kelompok)

Bulan	Jumlah Kiriman (Jumlah Produk)	Defect Kemasan (Jumlah Produk)	P	CL	UCL	LCL
Jan	158314	0	0	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
Feb	233146	122	0,000523277	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
Mar	258727	0	0	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
Apr	235179	0	0	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
May	168045	0	0	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
Jun	214065	0	0	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
Jul	202665	0	0	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06

Bulan	Jumlah Kiriman (Jumlah Produk)	Defect Kemasan (Jumlah Produk)	P	CL	UCL	LCL
						06
Aug	222447	0	0	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
Sep	239511	1	4,17517E-06	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
Oct	204736	0	0	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
Nov	223264	7	3,1353E-05	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06
Dec	269183	0	0	4,94432E-05	9,45078E-05	4,37854E-06



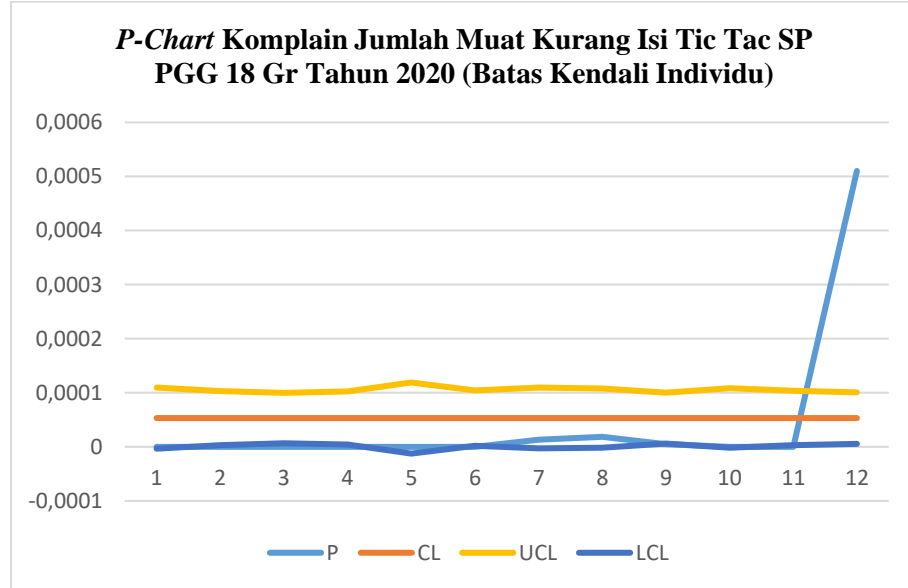
Gambar 9.8 *P-Chart* Komplain Defect Kemasan Sukro Ori 20 Gr Tahun 2020 Satuan Jumlah Produk (Batas Kendali Kelompok)



**Lampiran 4: Control Chart Jenis Komplain Produk Tic Tac SP PGG 18 Gr**

Tabel 9.13 *Control Chart* Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr  
satuan jumlah produk (sub grup individu)

Bulan	Jumlah Kiriman (Jumlah Produk)	Jumlah Muat Kurang Isi (Jumlah Produk)	P	CL	UCL	LCL
Jan	150285	0	0	5,32427E-05	0,000109708	- 3,22264E-06
Feb	193160	0	0	5,32427E-05	0,000103049	3,43676E-06
Mar	220580	0	0	5,32427E-05	9,98503E-05	6,6351E-06
Apr	198263	0	0	5,32427E-05	0,000102403	4,0819E-06
May	110844	0	0	5,32427E-05	0,000118991	- 1,25055E-05
Jun	181958	0	0	5,32427E-05	0,000104559	1,92653E-06
Jul	151309	2	1,3218E-05	5,32427E-05	0,000109517	- 3,03125E-06
Aug	160819	3	1,86545E-05	5,32427E-05	0,000107827	- 1,34202E-06
Sep	214958	1	4,65207E-06	5,32427E-05	0,000100456	6,02955E-06
Oct	157694	0	0	5,32427E-05	0,000108366	- 1,88022E-06
Nov	189654	0	0	5,32427E-05	0,000103507	2,9785E-06
Dec	211615	108	0,000510361	5,32427E-05	0,000100827	5,65809E-06



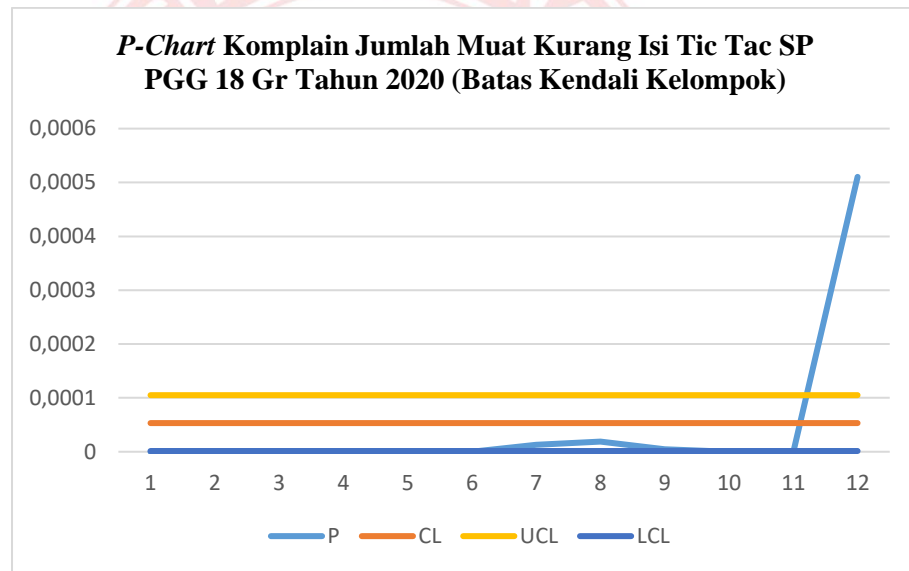
Gambar 9.9 P-Chart Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 Satuan Jumlah Produk (Batas Kendali Individu)

Tabel 9.14 Control Chart Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr satuan jumlah produk (sub grup kelompok)

Bulan	Jumlah Kiriman (Jumlah Produk)	Jumlah Muat Kurang Isi (Jumlah Produk)	P	CL	UCL	LCL
Jan	150285	0	0	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
Feb	193160	0	0	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
Mar	220580	0	0	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
Apr	198263	0	0	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
May	110844	0	0	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
Jun	181958	0	0	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
Jul	151309	2	1,3218E-05	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06



Bulan	Jumlah Kiriman (Jumlah Produk)	Jumlah Muat Kurang Isi (Jumlah Produk)	P	CL	UCL	LCL
						06
Aug	160819	3	1,86545E-05	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
Sep	214958	1	4,65207E-06	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
Oct	157694	0	0	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
Nov	189654	0	0	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06
Dec	211615	108	0,000510361	5,32427E-05	0,000105064	1,42144E-06



Gambar 9.10 P-Chart Komplain Jumlah Muat Kurang Isi Tic Tac SP PGG 18 Gr Tahun 2020 Satuan Jumlah Produk (Batas Kendali Kelompok)

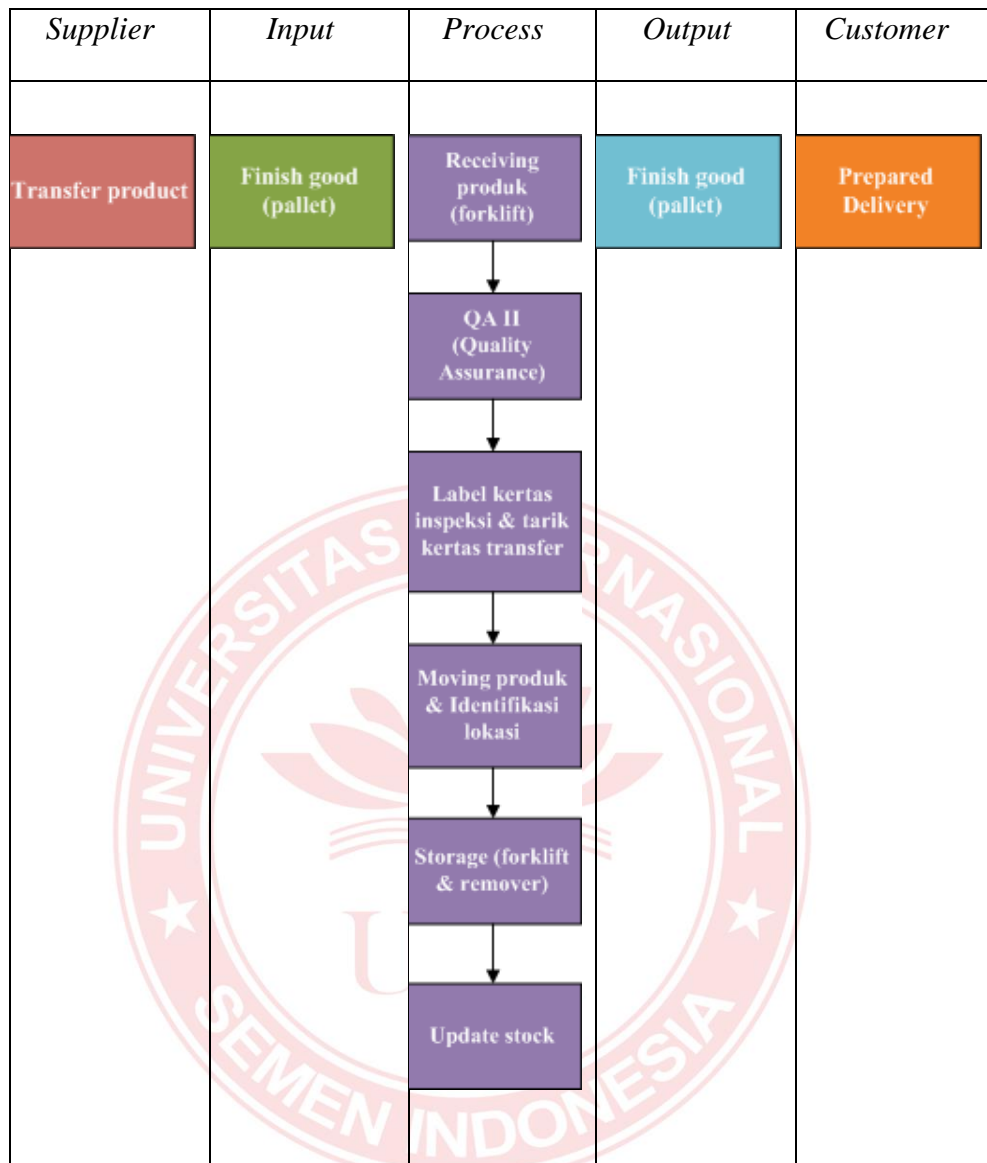
**Lampiran 5: Diagram SIPOC Sukro Ori 20 Gr**

Tabel 9.15 SIPOC Diagram Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

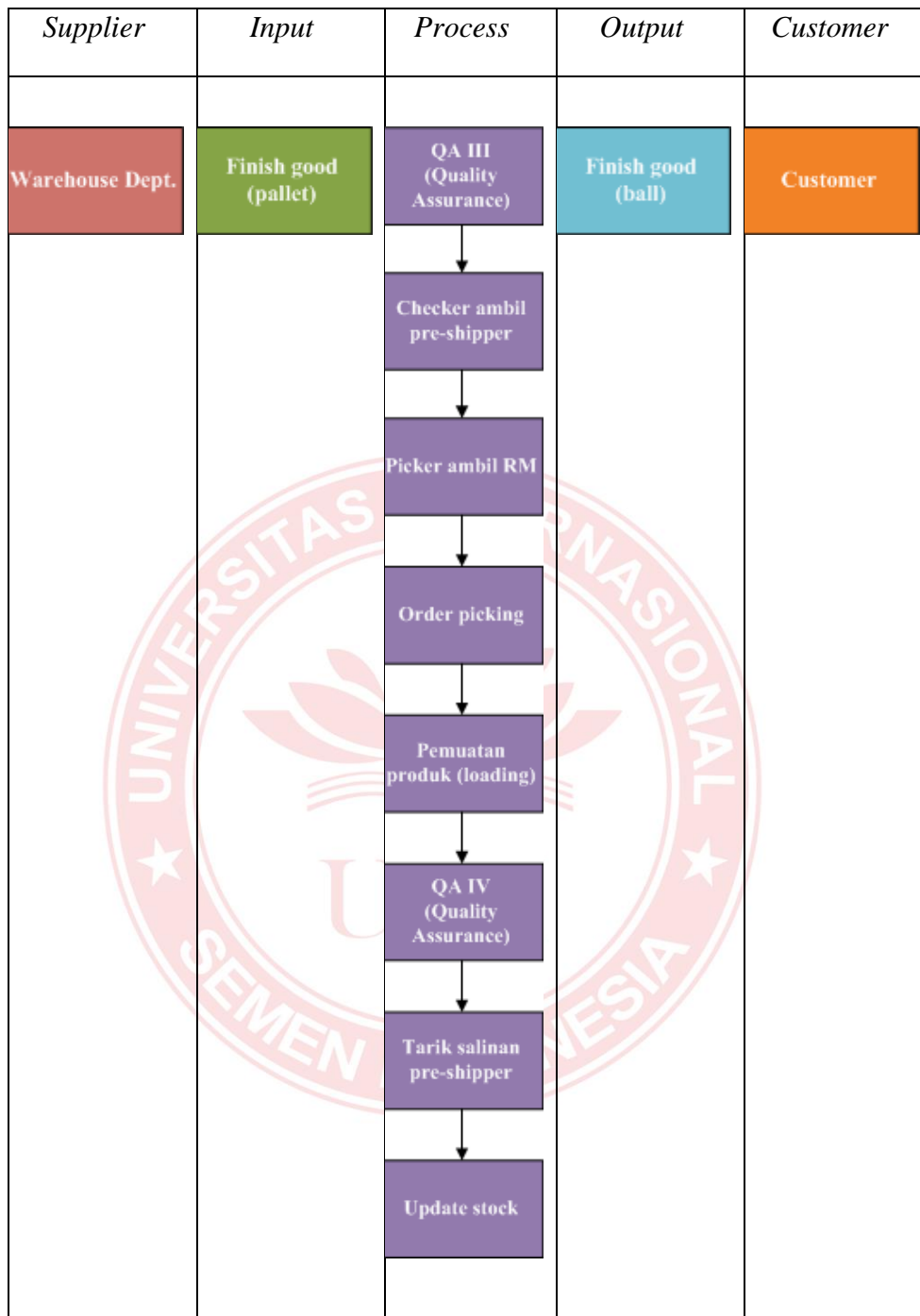
<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Customer</i>
Packing Dept.	Finish good (pallet)	QA I (Quality Assurance)	Finish good (pallet)	Warehouse Dept.
		↓ Moving produk (forklift)		
		↓ Penataan pallet		
		↓ Transfer pallet		



Tabel 9.16 SIPOC Diagram Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr



Tabel 9.17 SIPOC Diagram Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr



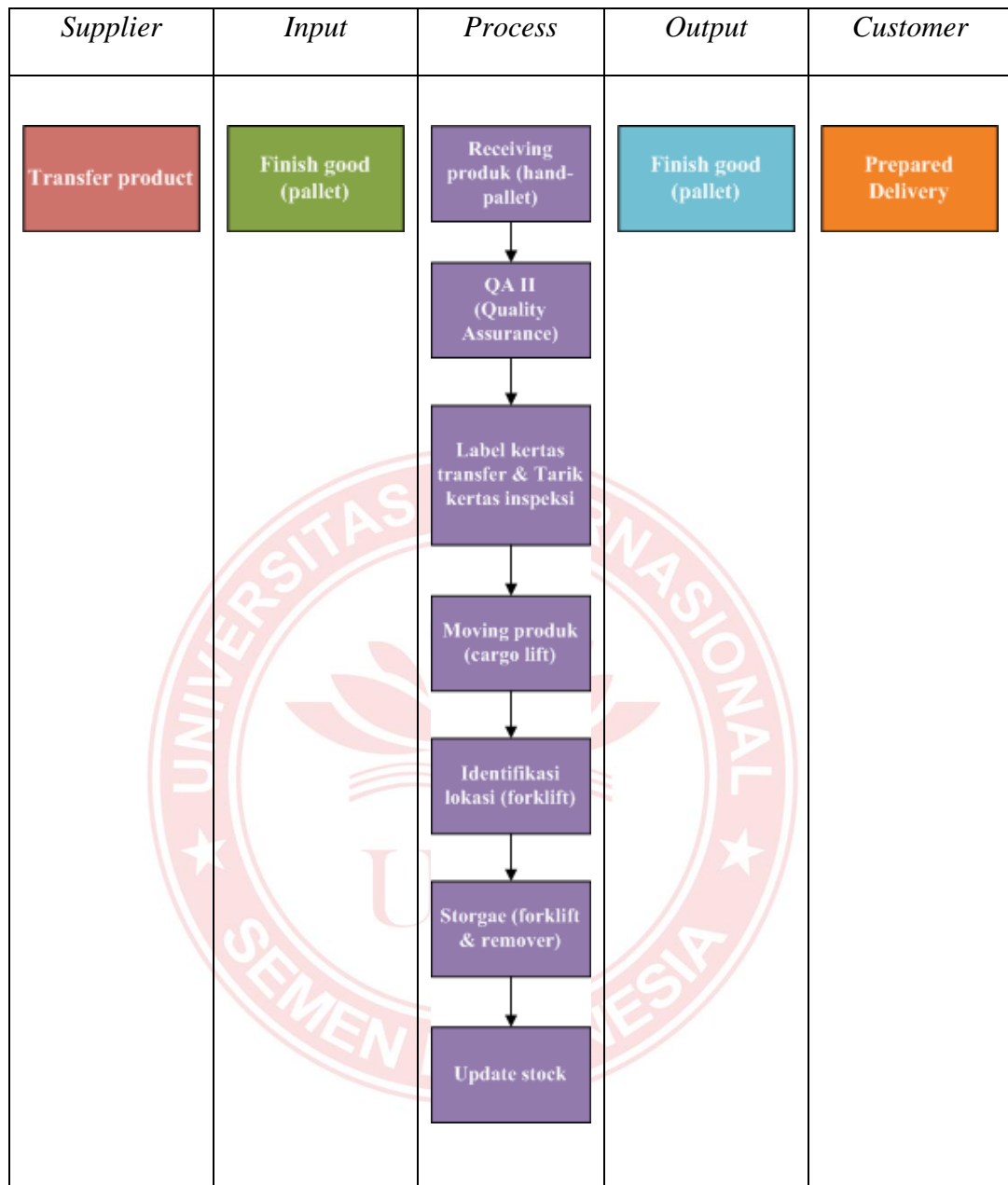


**Lampiran 6: Diagram SIPOC Tic Tac SP PGG 18 Gr**

Tabel 9.18 SIPOC Diagram Proses *Transfer* Tic Tac SP PGG 18 Gr

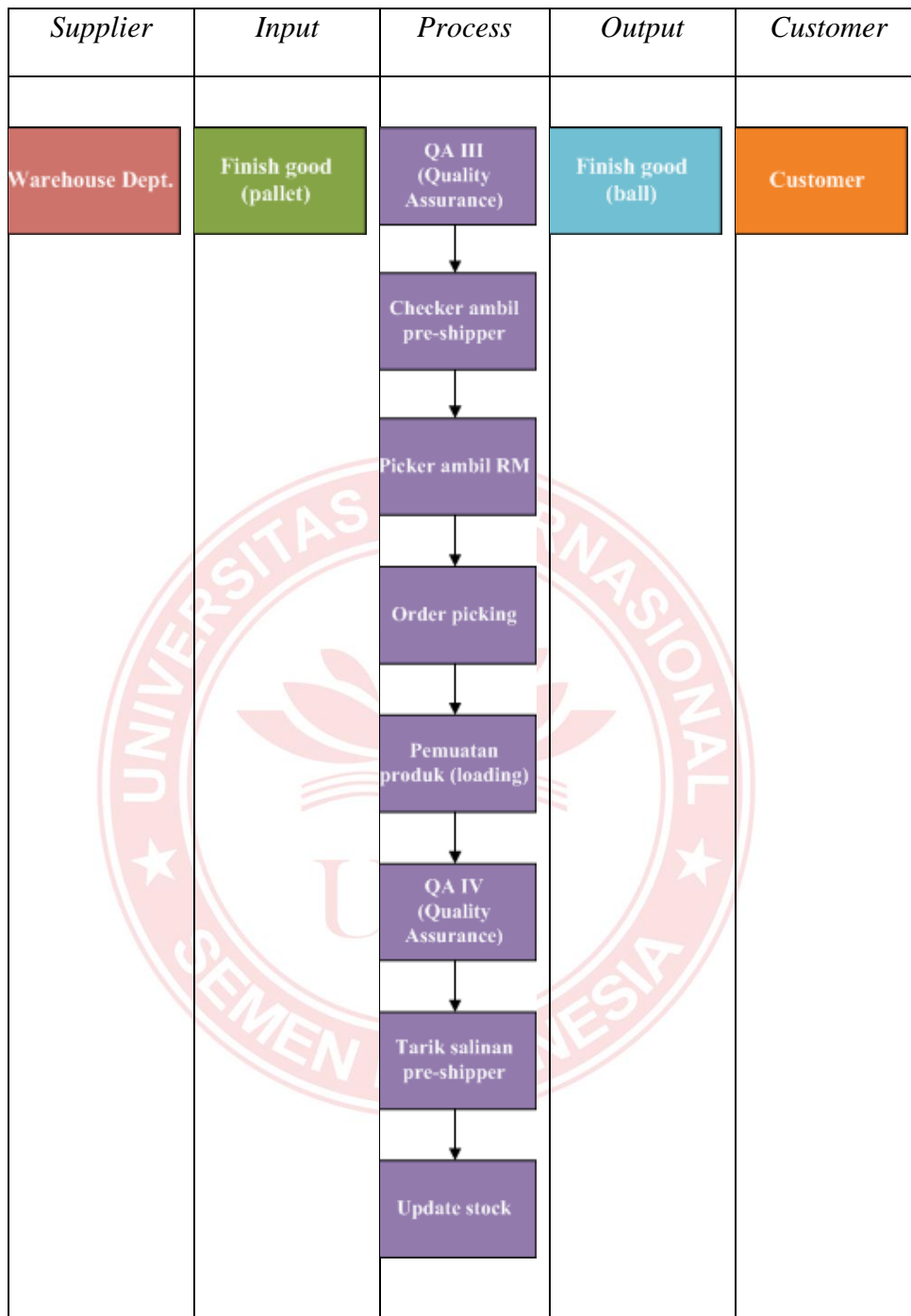
<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Customer</i>
Packing Dept.	Finish good (ball)	Moving produk (conveyor) ↓ QA I (Quality Assurance) ↓ Pallet & Stapel ↓ Label kertas transfer	Finish good (pallet)	Warehouse Support Dept.

Tabel 9.19 SIPOC Diagram Proses *Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr





Tabel 9.20 SIPOC Diagram Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr



## Lampiran 7: Data CSM Sukro Ori 20 Gr

Tabel 9.21 Data *Cycle Time* Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
1	Cing Fong	88,0	1	90	22	3
2	QC (Cek Kemasan)	1,5	0	100	0	6
3	QC (Cek Gramatur)	1,5	0	100	2	6
4	QC (Uji Kebocoran)	3,0	0	100	2	6
5	QC (Cek Residul Oksigen)	3,0	0	100	1	1
6	Pack Ball Kecil	22,0	0	93	4	29
7	Pack Ball Besar	22,0	0	95	2	8
8	QC (X-rays)	3,0	0	100	1	1
9	Pallet + Stapel	9,0	0	100	1	1
10	Pelabelan	1,0	0	100	1	6

Tabel 9.22 Data *Cycle Time* Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
1	Transfer Pallet (forklift)	20,0	0	95	1	1
2	Penataan Pallet	3,0	0	95	1	1
3	Transfer Gudang Finish Good	7,0	0	98	2	2

Tabel 9.23 Data *Cycle Time* Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
1	Receiving (forklift)	15,0	0	95	2	2
2	QA (Kertas Transfer)	1,5	0	100	0	3



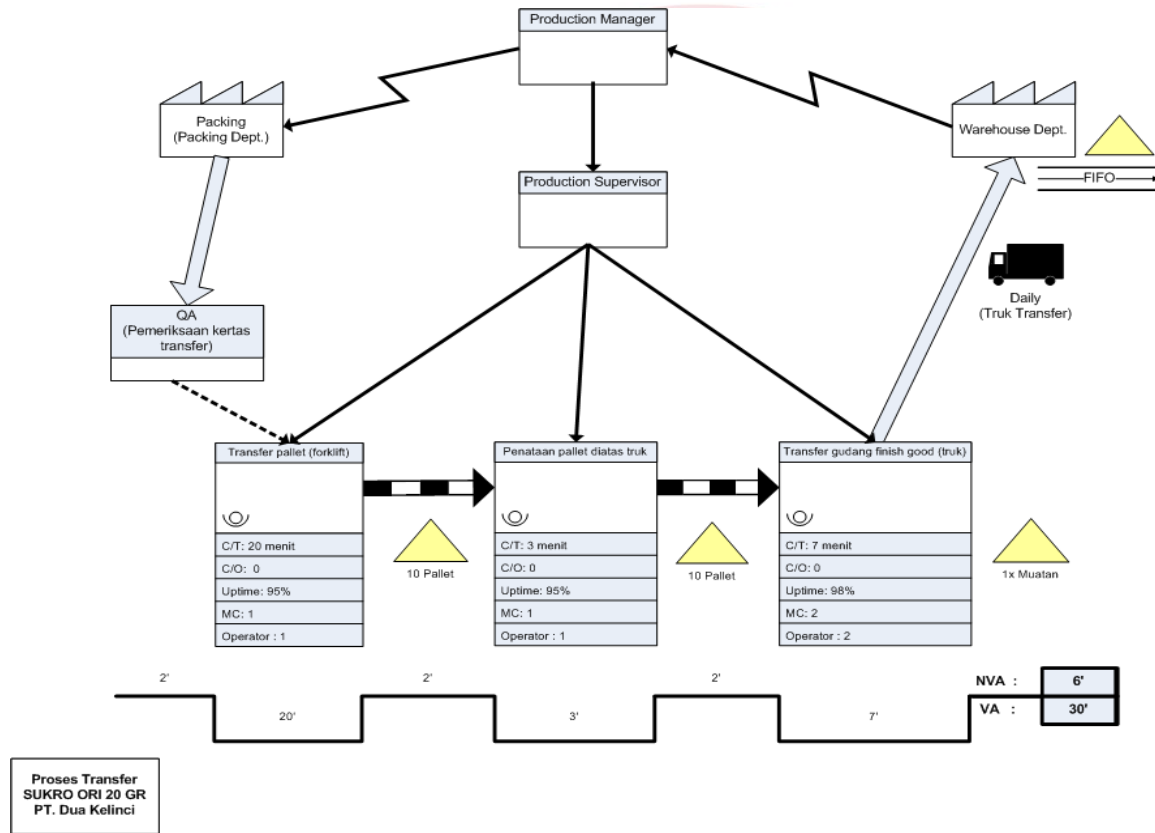
No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
3	QA (Quantity Produk)	7,0	0	100	0	3
4	Pelabelan kertas Inspeksi	5,0	0	100	0	3
5	Moving produk & Identification Location	40,0	0	93	6	6
6	Storage (forklift & Remover)	12,0	0	95	8	8
6	Update Stock	5,0	0	100	4	4

Tabel 9.24 Data *Cycle Time* Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
1	Checker Ambil Pre-shipper	2,0	0	100	0	14
2	Picker Ambil RM	10,0	0	100	14	14
3	Order Picking	105,0	0	95	14	14
4	Pemuatan Produk	35,0	0	100	2	2
5	QA (Periksa Item & Quantity)	12,0	0	100	0	1
6	Penarikan Salinan Pre-shipper	2,0	0	100	0	1
7	Update Stock	10,0	0	100	4	4

**Lampiran 8: Current State Map Sukro Ori 20 Gr**

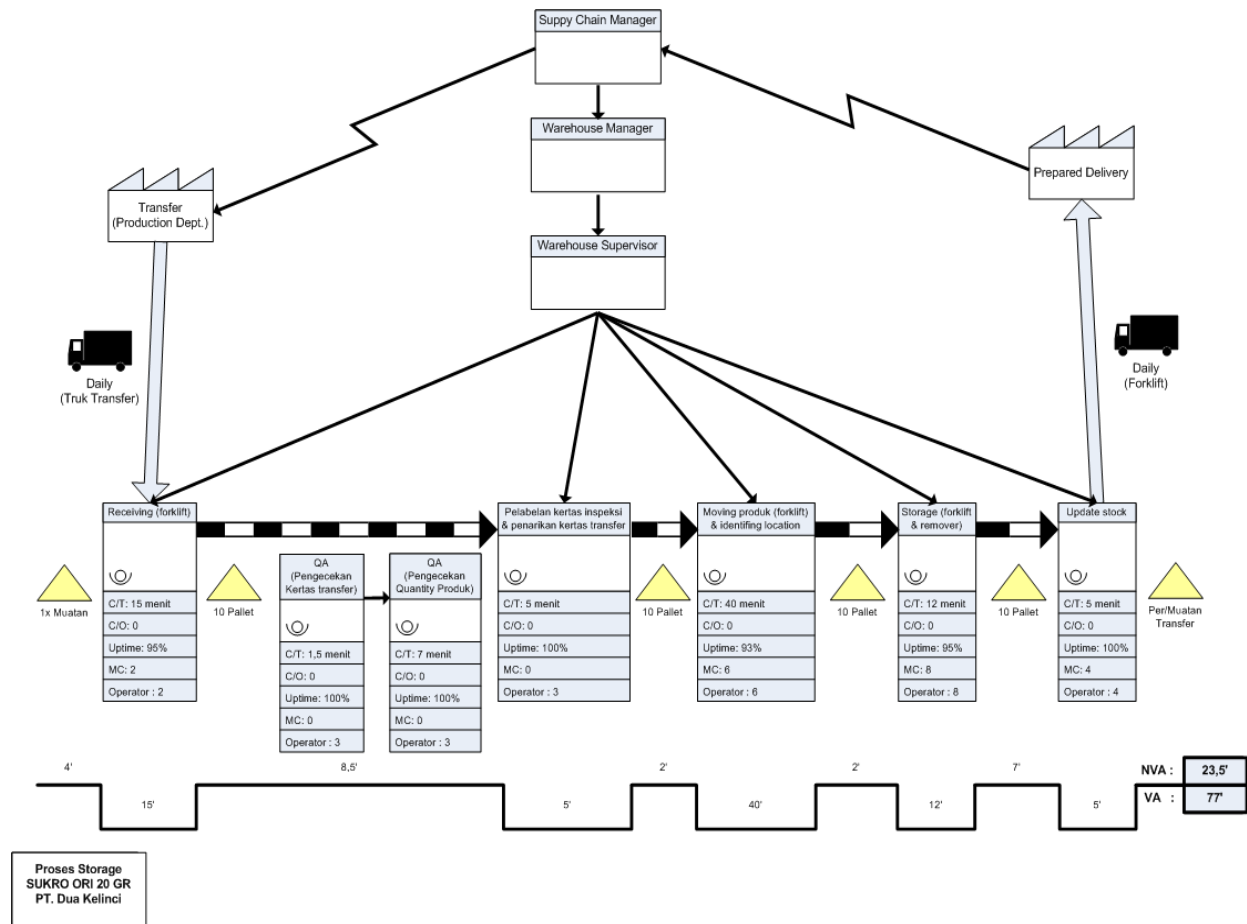
1. Proses Transfer Sukro Ori 20 Gr



Gambar 9.11 Current State Map Proses Transfer Sukro Ori 20 Gr

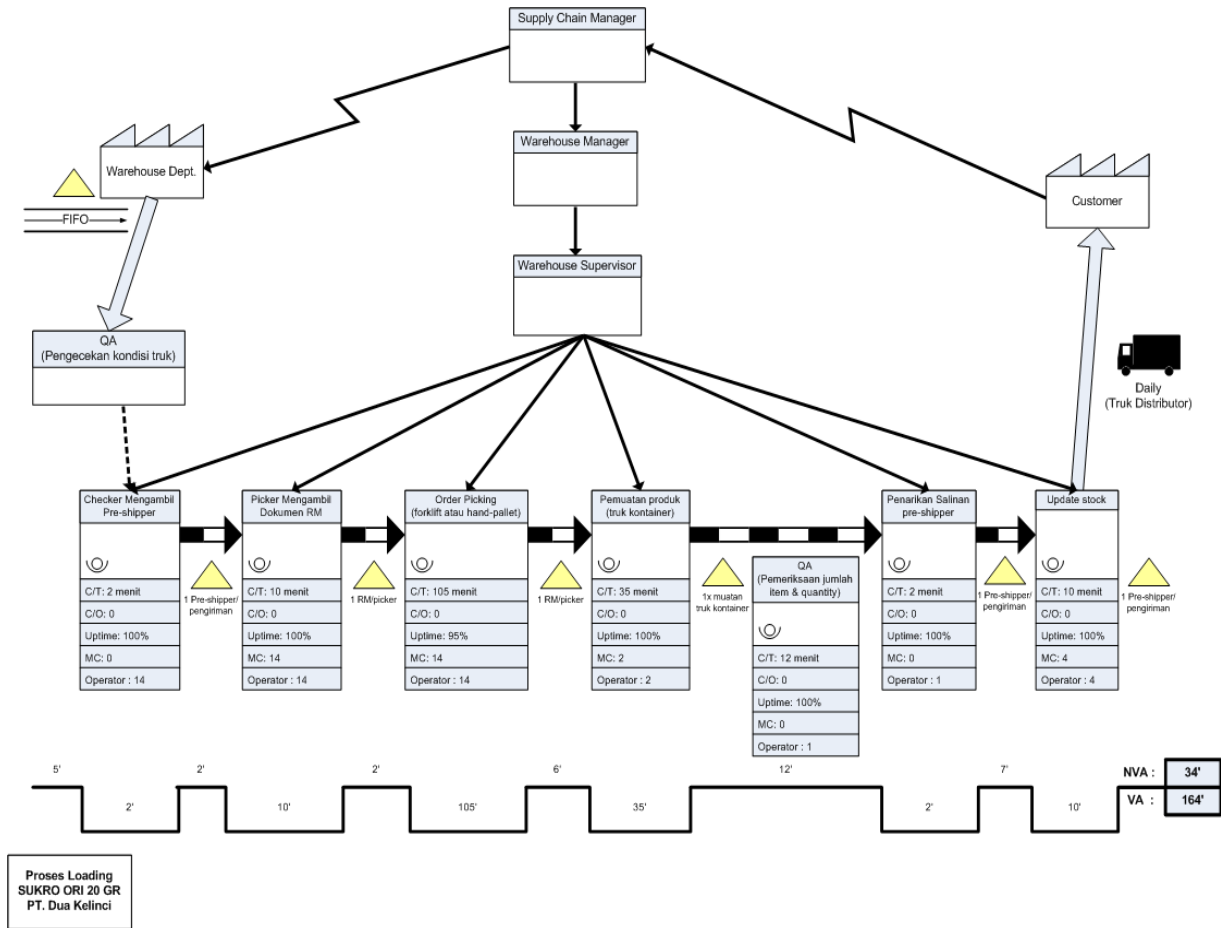


## 2. Proses Storage Sukro Ori 20 Gr



Gambar 9.12 *Current State Map* Proses Storage Sukro Ori 20 Gr

### 3. Proses Loading Sukto Ori 20 Gr



Gambar 9.13 Current State Map Proses Storage Sukro Ori 20 Gr



### Lampiran 9: Data CSM Tic Tac SP PGG 18 Gr

Tabel 9.25 Data *Cycle Time* Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
1	Cing Fong	128,0	0	90	20	4
2	QC (Cek Kemasan)	1,5	0	100	0	6
3	QC (Cek Gramatur)	1,5	0	100	2	6
4	QC (Uji Kebocoran)	3,0	0	100	2	6
5	QC (Cek Residul Oksigen)	3,0	0	100	1	1
6	Pack Ball Kecil	35,0	0	100	0	22
7	Pack Ball Besar	35,0	0	100	4	6
8	QC (X-rays)	3,0	0	100	1	1

Tabel 9.26 Data *Cycle Time* Proses *Transfer* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
1	Transfer Pack Ball Besar	15,0	0	100	1	1
2	QC (Kemasan)	9,0	0	100	0	1
3	Pallet & Stapel	10,0	0	100	0	8
4	Pelabelan Kertas Transfer	1,0	0	100	0	2

Tabel 9.27 Data *Cycle Time* Proses *Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
1	Receiving (hand-pallet)	2,0	0	95	4	4
2	QA (Kertas Transfer)	3,0	0	100	0	2
3	QA (Quantity Produk)	2,0	0	100	0	2
4	Pelabelan kertas Inspeksi	1,0	0	100	0	2
5	Moving produk	2,0	0	98	2	2
6	Identification Location	6,0	0	93	6	6

No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
7	Storage (forklift & Remover)	3,0	0	95	8	8
8	Update Stock	1,5	0	100	4	4

Tabel 9.28 Data *Cycle Time* Proses *Loading* Tic Tac SP PGG 18 Gr

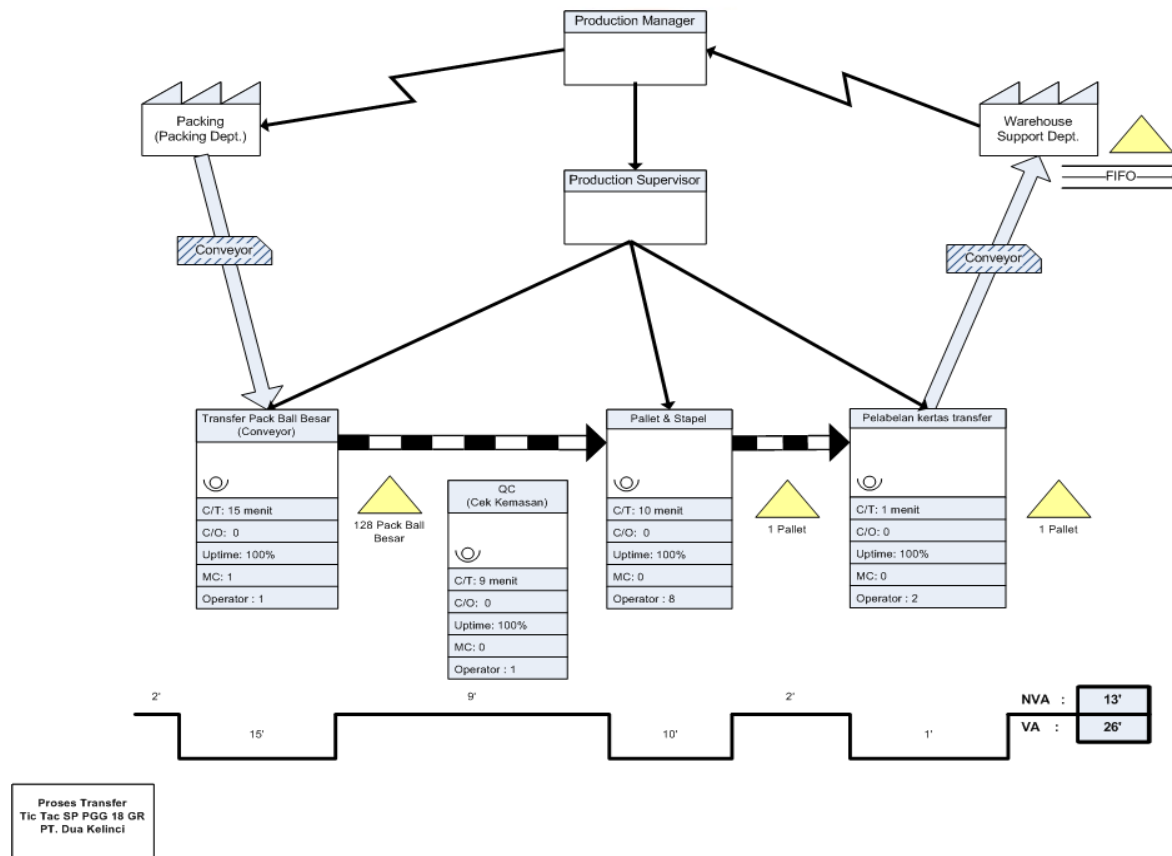
No	Aktivitas	Total Waktu (Menit)	C/O (Menit)	Uptime (%)	Mesin	Operator
1	Checker Ambil Pre-shipper	2,0	0	100	0	14
2	Picker Ambil RM	10,0	0	100	14	14
3	Order Picking	105,0	0	95	14	14
4	Pemuatan Produk	35,0	0	100	2	2
5	QA (Periksa Item & Quantity)	14,0	0	100	0	1
6	Penarikan Salinan Pre-shipper	2,0	0	100	0	1
7	Update Stock	10,0	0	100	4	4





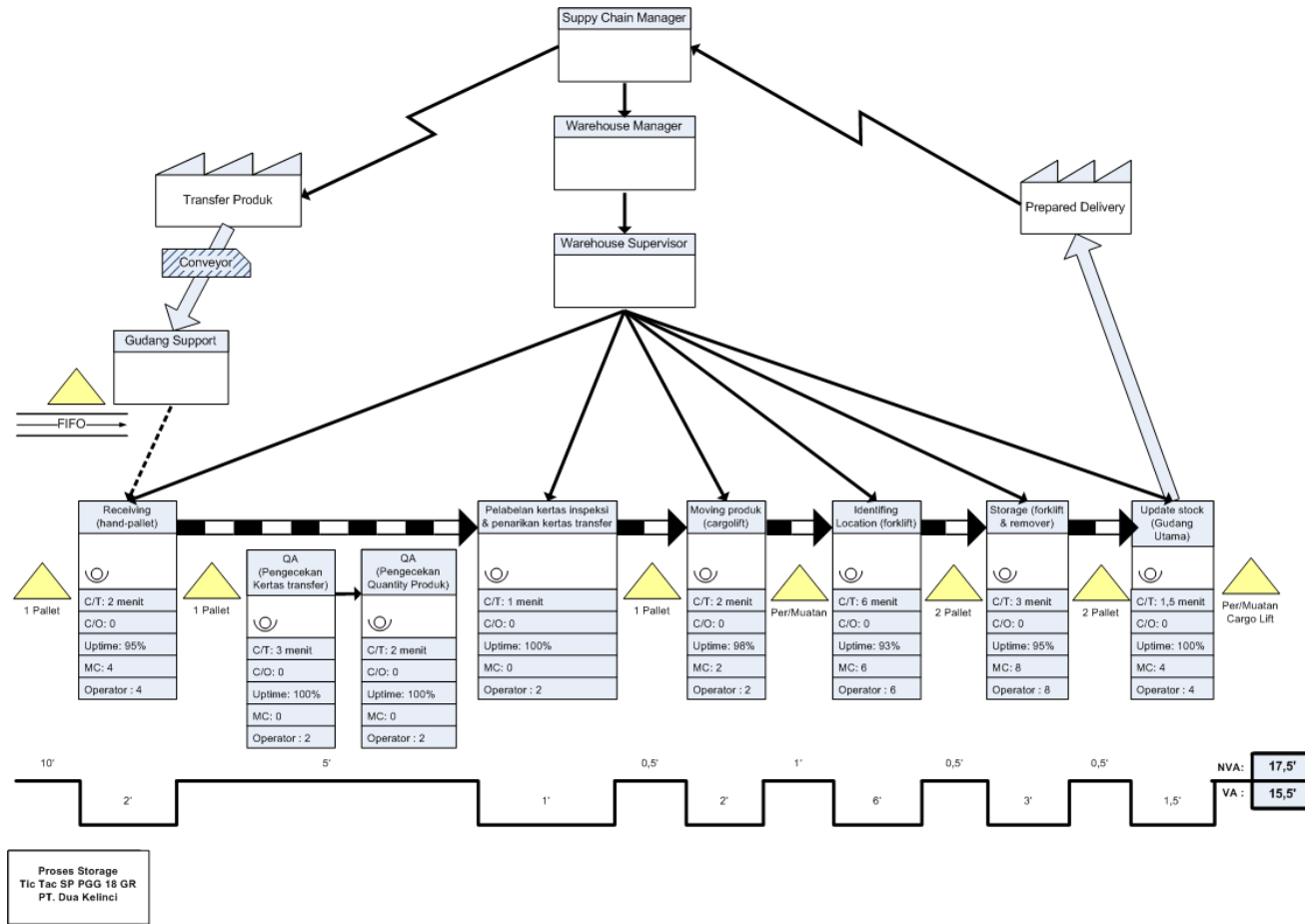
**Lampiran 10: Current State Map Tic Tac SP PGG 18 Gr**

1. Proses Transfer Tic Tac SP PGG 18 Gr



Gambar 9.14 Current State Map Proses Transfer Tic Tac SP PGG 18 Gr

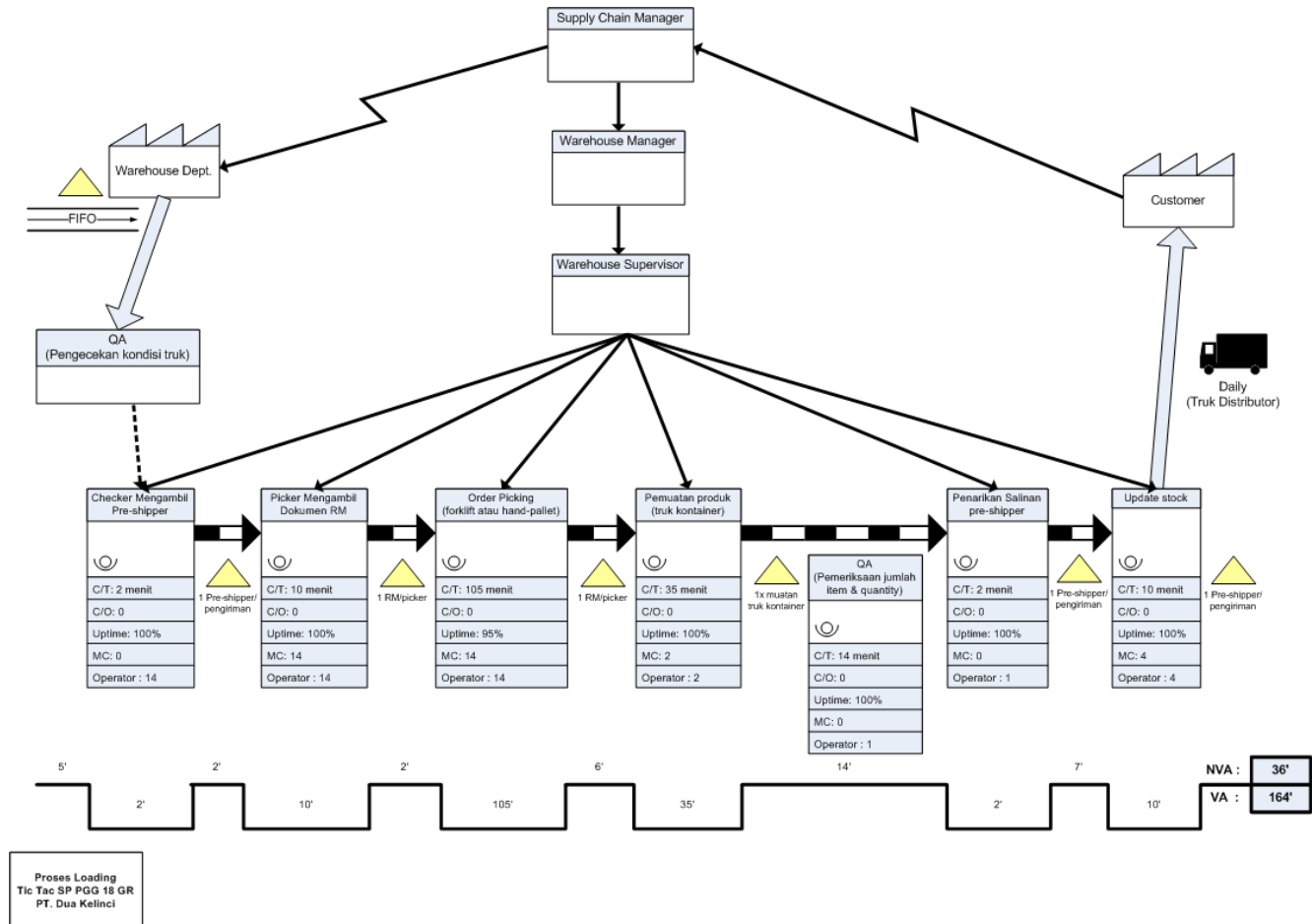
## 2. Proses Storage Tic Tac SP PGG 18 Gr



Gambar 9.15 Current State Map Proses Storage Tic Tac SP PGG 18 Gr



### 3. Proses Loading Tic Tac SP PGG 18 Gr



Gambar 9.16 Current State Map Proses Storage Tic Tac SP PGG 18 Gr

**Lampiran 11: Hasil Utilitas Operator Kerja pada CSM Sukro Ori 20 Gr**

Tabel 9.29 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah Mesin</b>	<b>Jumlah Operator</b>	<b>CYCLE TIME (Menit)</b>	<b>Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)</b>	<b>Total Output/ Shift/ Operator</b>		<b>CYCLE TIME/ Operator (Jam)</b>	<b>Shift</b>	<b>Utilitas</b>
Transfer Pallet (forklift)	1	1	20,0	20,00	16	Muatan	5,33	7,00	76%
Penataan Pallet	1	1	3,0	3,00	160	Pallet	8,00	7,00	114%
Transfer Gudang Finish Good	2	2	7,0	1,80	110	Muatan	3,30	7,00	47%



Tabel 9.30 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator		CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas
Receiving (forklift)	2	2	15,0	3,80	110	Muatan	6,97	7,00	100%
QA (Kertas Transfer)	1	1	1,5	1,50	110	Pallet	2,75	7,00	39%
QA (Quantity Produk)	1	1	7,0	7,00	110	Pallet	12,83	7,00	183%
Pelabelan kertas Inspeksi	1	1	5,0	5,00	110	Pallet	9,17	7,00	131%
Moving produk & Identification Location	6	6	40,0	1,20	210	Pallet	4,20	7,00	60%
Storage (forklift & Remover)	8	8	12,0	0,20	210	Pallet	0,70	7,00	10%
Update Stock	4	4	5,0	0,40	565	Pallet	3,77	7,00	54%

Tabel 9.31 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator	CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas	
Checker Ambil Pre-shipper	1	14	2,0	0,20	16	Pre-shipper	0,05	7,00	1%
Picker Ambil RM	14	14	10,0	0,10	16	RM	0,03	7,00	0%
Order Picking	14	14	105,0	0,60	240	Pallet	2,40	7,00	34%
Pemuatan Produk	2	2	35,0	8,80	16	Pre-shipper	2,35	7,00	34%
QA (Periksa Item & Quantity)	1	1	12,0	12,00	32	Pallet	6,40	7,00	91%
Penarikan Salinan Pre-shipper	1	1	2,0	2,00	12	Pre-shipper	0,40	7,00	6%
Update Stock	4	4	10,0	0,70	660	Pallet	7,70	7,00	110%



**Lampiran 12: Hasil Utilitas Operator Kerja pada CSM Tic Tac SP PGG**

Tabel 9.32 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses *Transfer* Tic Tac Sp PGG 18 Gr

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah Mesin</b>	<b>Jumlah Operator</b>	<b>CYCLE TIME (Menit)</b>	<b>Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)</b>	<b>Total Output/ Shift/ Operator</b>		<b>CYCLE TIME/ Operator (Jam)</b>	<b>Shift</b>	<b>Utilitas</b>
Transfer Pack Ball Besar	1	1	15,0	15,00	29	Muatan	7,25	7,00	104%
QC (Kemasan)	1	1	9,0	9,00	60	Pallet	9,00	7,00	129%
Pallet & Stapel	1	8	10,0	1,30	145	Pallet	3,14	7,00	45%
Pelabelan Kertas Transfer	1	2	1,0	0,50	340	Pallet	2,83	7,00	40%

Tabel 9.33 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses *Storage* Tic Tac Sp PGG 18 Gr

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator	CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas
Receiving (hand-pallet)	4	4	2,0	0,20	2340 PB besar	7,80	7,00	111%
QA (Kertas Transfer)	1	2	3,0	1,50	355 Pallet	8,88	7,00	127%
QA (Quantity Produk)	1	2	2,0	1,00	260 Pallet	4,33	7,00	62%
Pelabelan kertas Inspeksi	1	2	1,0	0,50	246 Pallet	2,05	7,00	29%
Moving produk	2	2	2,0	0,50	340 Pallet	2,83	7,00	40%
Identification Location	6	6	6,0	0,20	340 Pallet	1,13	7,00	16%
Storage (forklift & Remover)	8	8	3,0	0,10	340 Pallet	0,57	7,00	8%
Update Stock	4	4	1,5	0,10	738 Pallet	1,23	7,00	18%



Tabel 9.34 Hasil Perhitungan Utilitas Kerja Operator Pada Proses *Loading Tic Tac Sp PGG 18 Gr*

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator		CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas
Checker Ambil Pre-shipper	1	14	2,0	0,20	16	Pre-shipper	0,05	7,00	1%
Picker Ambil RM	14	14	10,0	0,10	16	RM	0,03	7,00	0%
Order Picking	14	14	105,0	0,60	240	Pallet	2,40	7,00	34%
Pemuatan Produk	2	2	35,0	8,80	16	Pre-shipper	2,35	7,00	34%
QA (Periksa Item & Quantity)	1	1	14,0	14,00	32	Pallet	7,47	7,00	107%
Penarikan Salinan Pre-shipper	1	1	2,0	2,00	12	Pre-shipper	0,40	7,00	6%
Update Stock	4	4	10,0	0,70	660	Pallet	7,70	7,00	110%

**Lampiran 13: Data Cycle Time Observasi**

Tabel 9.35 Data Observasi *Cycle Time* Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr

Observasi	Cing Fong (Detik)	QC Kemasan (Detik)	QC Cek Gramatur (Detik)	QC Uji Kebocoran (Detik)	QC Cek Residul Oksigen (Detik)	Pack Ball Kecil (Detik)	Pack Ball Besar (Detik)	QC X-rays (Detik)	Pallet + Stapel (Detik)	Pelabelan (Detik)
1	195,65	24,96	21,14	49,22	93,87	302,80	620,67	27,98	460,95	48,11
2	177,34	26,58	20,52	43,03	100,68	312,22	631,33	25,84	442,43	52,54
3	197,41	22,93	22,10	42,03	117,21	303,35	596,26	29,80	434,03	48,01
4	176,56	24,60	21,35	48,56	110,25	298,42	623,19	26,71	447,79	53,19
5	194,53	23,28	23,92	47,36	119,56	309,34	618,24	31,60	448,72	42,39
6	196,97	25,90	21,64	51,8	99,62	291,73	626,73	30,23	450,23	52,95
7	191,08	24,56	23,69	52,44	107,99	302,71	620,26	26,60	471,88	46,15
8	189,03	29,30	25,00	49,01	111,66	301,48	592,26	25,34	433,76	51,18
9	197,31	22,37	19,73	51,13	101,39	304,69	605,99	30,91	476,05	49,36
10	174,9	26,23	21,80	51,47	112,61	300,20	608,90	27,14	467,79	48,58
<b>Jumlah</b>	1890,78	250,71	220,89	486,05	1074,84	3026,94	6143,83	282,15	4533,63	492,46
<b>Rata-rata</b>	189,078	25,071	22,089	48,605	107,484	302,694	614,383	28,215	453,363	49,246
<b>Rata-rata (Menit)</b>	3,15	0,42	0,37	0,81	1,79	5,04	10,24	0,47	7,56	0,82



Tabel 9.36 Data Observasi *Cycle Time* Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

Observasi	Transfer Pallet (Detik)	Penataan Pallet (Detik)	Transfer Gudang Finish Good (Detik)
1	1145,82	147,44	139,78
2	1226,52	134,17	150,4
3	1202,56	144,67	131,52
4	1113,8	133,1	146,53
5	1118,28	132,96	149,28
6	1086,98	158,38	145,09
7	1163,65	155,65	147,4
8	1137,52	158,07	138,15
9	1156,52	146,46	145,58
10	1167,44	151,81	156,4
<b>Jumlah</b>	11519,09	1462,71	1450,13
<b>Rata-rata (Detik)</b>	1151,909	146,271	145,013
<b>Rata-rata (Menit)</b>	19,20	2,44	2,42

Tabel 9.37 Data Observasi *Cycle Time* Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr

Observasi	Receiving (Detik)	QA Kertas Transfer (Detik)	QA Quantity Produk (Detik)	Pelabelan kertas Inspeksi (Detik)	Moving produk & Identification Location (Detik)	Storage (Detik)	Update Stock (Detik)
1	320,07	53,26	308,08	301,8	300,44	64,03	59,74
2	321,11	62,85	314,12	298,89	302,15	58,72	70,48
3	348,55	58,42	255,57	260,78	295,2	64,99	74,63
4	324,47	60,54	274,83	288,83	284,12	70,81	71,26
5	345,13	65,31	280,12	263,74	261,33	65,94	65,73
6	335,61	61,46	272,58	309,66	289,66	70,13	73,72
7	259,41	56,61	320,22	284,33	326,95	70,6	66,27
8	330,18	55,95	300,15	305,04	276,75	69,67	66,17
9	299,52	56,77	286,73	311,06	294,43	66,63	64,34
10	317,56	63,53	276,42	271,33	254,23	58,5	66,14
<b>Jumlah</b>	3201,61	594,7	2888,82	2895,46	2885,26	660,02	678,48
<b>Rata-rata (Detik)</b>	320,161	59,47	288,882	289,546	288,526	66,002	67,848
<b>Rata-rata (Menit)</b>	5,34	0,99	4,81	4,83	4,81	1,10	1,13

Tabel 9.38 Data Observasi *Cycle Time* Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr

Observasi	Checker Ambil Pre- shipper (Detik)	Picker Ambil RM (Detik)	Order Picking (Detik)	Pemuatan Produk (Detik)	QA Periksa Item & Quantity (Detik)	Penarikan Salinan Pre- shipper (Detik)	Update Stock (Detik)
1	115,11	40,99	312,37	799,32	549,51	117,24	129,04
2	114,21	38,21	357,46	873,72	548,03	104,57	109,12
3	109,5	42,13	319,09	823,34	569,52	112,61	123,12
4	95,74	38,23	358,32	808,55	508,38	98,68	112,47
5	98,71	31,67	344,04	826,36	678,31	113,93	137,77
6	97,68	36,85	328,35	867,16	589,52	109,99	132,41
7	95,69	41,73	365,37	810,59	552,46	121,15	124,47
8	96,46	39,46	343,37	818,01	589,28	113,33	118,78
9	94,36	40,97	354,46	864,68	577,17	100,87	118,32
10	108,39	40,11	332,67	773,95	608,21	99,94	114,54
<b>Jumlah Waktu</b>	1025,85	390,35	3415,5	8265,68	5770,39	1092,31	1220,04
<b>Rata-rata (Detik)</b>	102,585	39,035	341,55	826,568	577,039	109,231	122,004
<b>Rata-rata (Menit)</b>	1,71	0,65	5,69	13,78	9,62	1,82	2,03



Tabel 9.39 Data Observasi *Cycle Time* Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Observasi	Cing Fong (Detik)	QC Cek Kemasan (Detik)	QC Cek Gramatur (Detik)	QC Uji Kebocoran (Detik)	QC Cek Residul Oksigen (Detik)	Pack Ball Kecil (Detik)	Pack Ball Besar (Detik)	QC X-rays (Detik)
1	324,32	56,08	36,06	49,96	107,73	1960,39	461,75	32,61
2	352,43	67,92	29,85	59,54	118,89	2006,57	471,12	30,65
3	307,79	65,42	38,03	52,76	109,96	1750,92	394,65	28,29
4	375,05	62,95	38,36	48,6	113,18	1895,07	398,44	27,09
5	296,62	63,14	37,75	49,37	93,12	1725,35	377,49	26,41
6	345,14	56,23	36,4	57,39	117,62	1896,27	416,44	32,65
7	353,63	69,77	36,57	55,62	106,02	2055,5	442,55	27,34
8	342,08	59,39	40,9	59,52	108,14	1894,88	445,48	29,9
9	313,72	65,8	34,12	50,15	116,48	1920,94	427,36	30,88
10	323,78	62,63	37,08	53,5	105,6	1739,43	472,73	31,32
<b>Jumlah</b>	3334,56	629,33	365,12	536,41	1096,74	18845,32	4308,01	297,14
<b>Rata-rata (Detik)</b>	333,456	62,933	36,512	53,641	109,674	1884,532	430,801	29,714
<b>Rata-rata (Menit)</b>	5,56	1,05	0,61	0,89	1,83	31,41	7,18	0,50

Tabel 9.40 Data Observasi *Cycle Time* Proses *Transfer Tic Tac SP PGG 18 Gr*

Observasi	Transfer Pack Ball Besar (Detik)	QC Kemasan (Detik)	Pallet & Stapel (Detik)	Pelabelan Kertas Transfer (Detik)
1	812,85	326,86	511,56	57,09
2	898,26	316,95	486,05	59,54
3	917,61	339,73	533,22	51,93
4	850,7	342,45	573,38	50,04
5	791,72	315,63	467,19	56,35
6	854,89	357,19	559,79	48,17
7	878,24	293,41	492,29	59,78
8	774,9	364,72	469,94	55,96
9	908,56	321,47	501,06	53,93
10	799,88	355,04	548,89	55,54
<b>Jumlah</b>	8487,61	3333,45	5143,37	548,33
<b>Rata-rata (Detik)</b>	848,761	333,345	514,337	54,833
<b>Rata-rata (Menit)</b>	14,15	5,56	8,57	0,91

Tabel 9.41 Data Observasi *Cycle Time* Proses *Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Observasi	Receiving (Detik)	QA Kertas Transfer (Detik)	QA Quantity Produk (Detik)	Pelabelan kertas Inspeksi (Detik)	Moving produk (Detik)	Identification Location (Detik)	Storage (Detik)	Update Stock (Detik)
1	17,33	112,09	49,85	31,53	62,52	42,83	17,11	16,98
2	13,88	131,85	53,07	29,99	57,89	46,66	15,96	19,61
3	16,86	126,54	60,97	27,99	55,36	45,58	18,04	15,97
4	13,99	113,81	57,7	28,5	60,24	45,53	15,21	17,55
5	15,84	105,51	62,12	30,45	63,91	48,28	17,67	17,61
6	14,26	114,64	61,66	31,34	65,3	46,78	16,08	16,03
7	14,75	115,28	55,91	25,44	57,66	39,74	18,29	15,29
8	16,65	117,72	61,89	28,91	58,49	39,06	15,54	18,54
9	16,35	122,01	55,48	25,74	60,13	47,16	18,79	16,61
10	16,39	122,74	53,39	26,28	56,81	40,96	17,74	18,78
<b>Jumlah</b>	156,3	1182,19	572,04	286,17	598,31	442,58	170,43	172,97
<b>Rata-rata (Detik)</b>	15,63	118,219	57,204	28,617	59,831	44,258	17,043	17,297
<b>Rata-rata (Menit)</b>	0,26	1,97	0,95	0,48	1,00	0,74	0,28	0,29



Tabel 9.42 Data Observasi *Cycle Time* Proses *Loading* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Observasi	Checker Ambil Pre- shipper (Detik)	Picker Ambil RM (Detik)	Order Picking (Detik)	Pemuatan Produk (Detik)	QA Periksa Item & Quantity (Detik)	Penarikan Salinan Pre- shipper (Detik)	Update Stock (Detik)
1	128,51	59,39	292,44	808,79	499,74	112,93	149,37
2	117,61	61,99	330,32	690,14	558,56	126,9	139,25
3	105,95	52,69	348,75	816,25	591	102,34	138,79
4	109,58	56,33	352,92	689,09	571,06	120,69	140,42
5	125,47	59,32	365,58	778,06	524,82	117,24	147,77
6	122,73	60,56	339,05	793,45	552,23	124,35	137,91
7	123,14	62,65	299,86	772,4	511,38	108,83	148,99
8	113,47	50,3	360,54	817,06	467,36	114,02	153,05
9	120,67	53,79	361,33	811,42	562,14	128,26	137,8
10	101,4	52,65	331,87	783,9	538,76	125,96	152
<b>Jumlah</b>	1168,53	569,67	3382,66	7760,56	5377,05	1181,52	1445,35
<b>Rata-rata (Detik)</b>	116,853	56,967	338,266	776,056	537,705	118,152	144,535
<b>Rata-rata (Menit)</b>	1,95	0,95	5,64	12,93	8,96	1,97	2,41

## Lampiran 14: Uji Keseragaman Data Sukro Ori 20 Gr

Tabel 9.43 Hasil Uji Keseragaman Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	BKA (Detik)	BKB (Detik)
1	Transfer Pallet (forklift)	1270,27	1033,55
2	Penataan Pallet	174,66	117,88
3	Transfer Gudang Finish Good	164,73	125,30

Tabel 9.44 Hasil Uji Keseragaman Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	BKA (Detik)	BKB (Detik)
1	Receiving (forklift)	393,04	247,28
2	QA (Kertas Transfer)	70,06	48,88
3	QA (Quantity Produk)	348,23	229,53
4	Pelabelan kertas Inspeksi	343,11	235,98
5	Moving produk & Identification Location	348,14	228,91
6	Storage (forklift & Remover)	78,71	53,30
7	Update Stock	80,57	55,13

Tabel 9.45 Hasil Uji Keseragaman Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	BKA (Detik)	BKB (Detik)
1	Checker Ambil Pre-shipper	125,86	79,31
2	Picker Ambil RM	47,31	30,76
3	Order Picking	392,43	290,67
4	Pemuatan Produk	918,98	734,16
5	QA (Periksa Item & Quantity)	706,06	448,01
6	Penarikan Salinan Pre-shipper	131,20	87,26
7	Update Stock	147,82	96,19

## Lampiran 15: Uji Keseragaman Data Tic Tac SP PGG 18 Gr

Tabel 9.46 Hasil Uji Keseragaman Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	BKA (Detik)	BKB (Detik)
1	Cing Fong	402,39	264,52
2	QC (Cek Kemasan)	75,68	50,18
3	QC (Cek Gramatur)	44,29	28,74
4	QC (Uji Kebocoran)	65,16	42,12
5	QC (Cek Residul Oksigen)	131,03	88,32
6	Pack Ball Kecil	2207,36	1561,71
7	Pack Ball Besar	526,14	335,46
8	QC (X-rays)	35,51	23,92

Tabel 9.47 Hasil Uji Keseragaman Proses *Transfer* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	BKA (Detik)	BKB (Detik)
1	Transfer Pack Ball Besar	995,90	701,62
2	QC (Kemasan)	396,97	269,72
3	Pallet & Stapel	621,49	407,19
4	Pelabelan Kertas Transfer	65,33	44,34

Tabel 9.48 Hasil Uji Keseragaman Proses *Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	BKA (Detik)	BKB (Detik)
1	Receiving (hand-pallet)	17,75	13,51
2	QA (Kertas Transfer)	139,85	96,58
3	QA (Quantity Produk)	69,23	45,17
4	Pelabelan kertas Inspeksi	34,27	22,97
5	Moving produk	68,50	51,17
6	Identification Location	53,28	35,24
7	Storage (forklift & Remover)	18,99	15,10
8	Update Stock	19,85	14,75



Tabel 9.49 Hasil Uji Keseragaman Proses *Loading Tic Tac SP PGG 18 Gr*

No	Aktivitas	BKA (Detik)	BKB (Detik)
1	Checker Ambil Pre-shipper	142,16	91,55
2	Picker Ambil RM	69,11	44,83
3	Order Picking	410,32	266,21
4	Pemuatan Produk	913,32	638,79
5	QA (Periksa Item & Quantity)	643,50	431,91
6	Penarikan Salinan Pre-shipper	142,46	93,84
7	Update Stock	162,00	127,07



## Lampiran 16: Uji Kecukupan Data Sukro Ori 20 Gr

Tabel 9.50 Hasil Uji Kecukupan Data Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	N'	N	Cukup
1	Transfer Pallet (forklift)	1,88	10	Yes
2	Penataan Pallet	6,77	10	Yes
3	Transfer Gudang Finish Good	3,36	10	Yes

Tabel 9.51 Hasil Uji Kecukupan Data Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	N'	N	Cukup
1	Receiving (forklift)	9,23	10	Yes
2	QA (Kertas Transfer)	6,09	10	Yes
3	QA (Quantity Produk)	7,52	10	Yes
4	Pelabelan kertas Inspeksi	6,10	10	Yes
5	Moving produk & Identification Location	7,61	10	Yes
6	Storage (forklift & Remover)	6,96	10	Yes
7	Update Stock	6,60	10	Yes

Tabel 9.52 Hasil Uji Kecukupan Data Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	N'	N	Cukup
1	Checker Ambil Pre-shipper	9,31	10	Yes
2	Picker Ambil RM	9,04	10	Yes
3	Order Picking	3,96	10	Yes
4	Pemuatan Produk	2,22	10	Yes
5	QA (Periksa Item & Quantity)	8,89	10	Yes
6	Penarikan Salinan Pre-shipper	7,33	10	Yes
7	Update Stock	8,06	10	Yes

## Lampiran 17: Uji Kecukupan Data Tic Tac SP PGG 18 Gr

Tabel 9.53 Hasil Uji Kecukupan Data Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	N'	N	Cukup
1	Cing Fong	7,61	10	Yes
2	QC (Cek Kemasan)	7,70	10	Yes
3	QC (Cek Gramatur)	9,26	10	Yes
4	QC (Uji Kebocoran)	8,76	10	Yes
5	QC (Cek Residul Oksigen)	6,88	10	Yes
6	Pack Ball Kecil	5,22	10	Yes
7	Pack Ball Besar	8,72	10	Yes
8	QC (X-rays)	8,58	10	Yes

Tabel 9.54 Hasil Uji Kecukupan Data Proses *Transfer* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	N'	N	Cukup
1	Transfer Pack Ball Besar	5,34	10	Yes
2	QC (Kemasan)	6,49	10	Yes
3	Pallet & Stapel	7,72	10	Yes
4	Pelabelan Kertas Transfer	7,05	10	Yes

Tabel 9.55 Hasil Uji Kecukupan Data Proses *Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	N'	N	Cukup
1	Receiving (hand-pallet)	9,82	10	Yes
2	QA (Kertas Transfer)	6,07	10	Yes
3	QA (Quantity Produk)	8,35	10	Yes
4	Pelabelan kertas Inspeksi	8,88	10	Yes
5	Moving produk	4,18	10	Yes
6	Identification Location	8,20	10	Yes
7	Storage (forklift & Remover)	7,82	10	Yes
8	Update Stock	9,21	10	Yes



Tabel 9.56 Hasil Uji Kecukupan Data Proses *Loading Tic Tac SP PGG 18 Gr*

No	Aktivitas	N'	N	Cukup
1	Checker Ambil Pre-shipper	8,45	10	Yes
2	Picker Ambil RM	8,56	10	Yes
3	Order Picking	8,08	10	Yes
4	Pemuatan Produk	5,56	10	Yes
5	QA (Periksa Item & Quantity)	6,89	10	Yes
6	Penarikan Salinan Pre-shipper	7,64	10	Yes
7	Update Stock	2,67	10	Yes



**Lampiran 18: Penilaian *Westinghouse***

Tabel 9.57 Penilaian *Westinghouse* Proses *Packing* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Cing Fong		QC (Cek Kemasan)		QC (Cek Gramatur)		QC (Uji Kebocoran)		QC (Cek Residul Oksigen)		Pack Ball Kecil		Pack Ball Besar		QC (X-rays)		Pallet + Stapel		Pelabelan	
Skill	C2	0,03	C2	0,03	D	0,00	B2	0,08	B2	0,08	D	0,00	D	0,00	B1	0,11	D	0,00	D	0,00
Effort	C1	0,05	D	0,00	D	0,00	C2	0,02	C1	0,05	D	0,00	D	0,00	B1	0,10	C2	0,02	C2	0,02
Condition	D	0,00	C	0,02	D	0,00	D	0,00	D	0,00	E	-0,03	E	-0,03	D	0,00	E	-0,03	C	0,02
Consistency	E	-0,02	D	0,00	E	-0,02	C	0,01	D	0,00	E	-0,02	E	-0,02	B	0,03	E	-0,02	C	0,01
TOTAL	0,06		0,05		-0,02		0,11		0,13		-0,05		-0,05		0,24		-0,03		0,05	

Tabel 9.58 Penilaian *Westinghouse* Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Transfer Pallet (forklift)		Penataan Pallet		Transfer Gudang Finish Good	
Skill	C2	0,03	D	0,00	C2	0,03
Effort	E1	-0,04	D	0,00	E1	-0,04
Condition	D	0,00	D	0,00	E1	-0,03
Consistency	E	-0,02	C	0,01	D	0,00

Aktivitas	Transfer Pallet (forklift)	Penataan Pallet	Transfer Gudang Finish Good
TOTAL	-0,03	0,01	-0,04

Tabel 9.59 Penilaian *Westinghouse* Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Receiving (forklift)		QA (Kertas Transfer)		QA (Quantity Produk)		Pelabelan kertas Inspeksi		Moving produk & Identification Location		Storage (forklift & Remover)		Update Stock	
	D	0,00	D	0,00	B2	0,08	E1	-0,05	C2	0,03	C2	0,03	C2	0,03
Skill	D	0,00	D	0,00	B2	0,08	E1	-0,05	C2	0,03	C2	0,03	C2	0,03
Effort	E1	-0,04	D	0,00	C1	0,05	E2	-0,04	D	0,00	E1	-0,04	E1	-0,04
Condition	D	0,00	D	0,00	B	0,04	D	0,00	C	0,02	D	0,00	D	0,00
Consistency	E	-0,02	C	0,01	C	0,01	C	0,01	E	-0,02	D	0,00	E	-0,02
TOTAL	-0,06		0,01		0,18		-0,08		0,03		-0,01		-0,03	

Tabel 9.60 Penilaian *Westinghouse* Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Checker Ambil Pre-shipper		Picker Ambil RM		Order Picking		Pemuatan Produk		QA (Periksa Item & Quantity)		Penarikan Salinan Pre-shipper		Update Stock	
	E1	-0,05	E1	-0,05	C2	0,03	D	0,00	C2	0,03	D	0,00	C2	0,03
Skill	E1	-0,05	E1	-0,05	C2	0,03	D	0,00	C2	0,03	D	0,00	C2	0,03
Effort	D	0,00	D	0,00	E1	-0,04	C2	0,02	E1	-0,04	D	0,00	D	0,00
Condition	C	0,02	C	0,02	D	0,00	D	0,00	E	-0,03	D	0,00	C	0,02



Aktivitas	Checker Ambil Pre-shipper		Picker Ambil RM		Order Picking		Pemuatan Produk		QA (Periksa Item & Quantity)		Penarikan Salinan Pre-shipper		Update Stock	
Consistency	D	0,00	D	0,00	E	-0,03	E	-0,02	D	0,00	D	0,00	D	0,00
TOTAL	-0,03		-0,03		-0,04		0		-0,04		0		0,05	

Tabel 9.61 Penilaian *Westinghouse* Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Aktivitas	Cing Fong		QC (Cek Kemasan)		QC (Cek Gramatur)		QC (Uji Kebocoran)		QC (Cek Residul Oksigen)		Pack Ball Kecil		Pack Ball Besar		QC (X-rays)	
Skill	C2	0,03	C2	0,03	D	0,00	B2	0,08	B2	0,08	D	0,00	D	0,00	B1	0,11
Effort	D	0,00	D	0,00	D	0,00	C2	0,02	C1	0,05	E1	-0,04	E1	-0,04	B1	0,10
Condition	D	0,00	C	0,02	D	0,00	D	0,00	D	0,00	D	0,00	D	0,00	D	0,00
Consistency	E	-0,02	D	0,00	E	-0,02	C	0,01	D	0,00	C	0,01	C	0,01	B	0,03
TOTAL	0,01		0,05		-0,02		0,11		0,13		-0,03		-0,03		0,24	

Tabel 9.62 Penilaian *Westinghouse* Proses *Transfer* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Aktivitas	Transfer Pack Ball Besar		QC (Kemasan)		Pallet & Stapel		Pelabelan Kertas Transfer	
Skill	E1	-0,05	D	0,00	C2	0,03	D	0,00
Effort	C2	0,02	D	0,00	C2	0,02	C2	0,02

Aktivitas	Transfer Pack Ball Besar		QC (Kemasan)		Pallet & Stapel		Pelabelan Kertas Transfer	
Condition	D	0,00	C	0,02	D	0,00	D	0,00
Consistency	C	0,01	C	0,01	D	0,00	E	-0,02
TOTAL	-0,02		0,03		0,05		0	

Tabel 9.63 Penilaian *Westinghouse* Proses *Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Aktivitas	Receiving (hand-pallet)		QA (Kertas Transfer)		QA (Quantity Produk)		Pelabelan kertas Inspeksi		Moving produk		Identification Location		Storage (forklift & Remover)		Update Stock	
Skill	D	0,00	D	0,00	C1	0,06	E1	-0,05	C2	0,03	C2	0,03	C2	0,03	C2	0,03
Effort	C2	0,03	D	0,00	C2	0,03	D	0,00	E1	-0,04	D	0,00	E1	-0,04	D	0,00
Condition	C	0,02	D	0,00	D	0,00	D	0,00	C	0,02	D	0,00	D	0,00	C	0,02
Consistency	E	-0,02	C	0,01	C	0,01	C	0,01	E	-0,03	D	0,00	E	-0,02	D	0,00
TOTAL	0,03		0,01		0,10		-0,04		-0,02		0,03		-0,03		0,05	

Tabel 9.64 Penilaian *Westinghouse* Proses *Loading* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Aktivitas	Checker Ambil Pre-shipper		Picker Ambil RM		Order Picking		Pemuatan Produk		QA (Periksa Item & Quantity)		Penarikan Salinan Pre-shipper		Update Stock	
Skill	D	0,00	E1	-0,05	C2	0,03	D	0,00	C1	0,06	D	0,00	C2	0,03

Aktivitas	Checker Ambil Pre-shipper		Picker Ambil RM		Order Picking		Pemuatan Produk		QA (Periksa Item & Quantity)		Penarikan Salinan Pre-shipper		Update Stock	
Effort	E1	-0,04	D	0,00	D	0,00	C1	0,02	D	0,00	E	-0,04	D	0,00
Condition	C	0,02	C	0,02	D	0,00	D	0,00	C	0,02	D	0,00	E	-0,03
Consistency	E	-0,02	D	0,00	E	-0,03	E	-0,02	E	-0,02	E	-0,02	D	0,00
TOTAL	-0,04		-0,03		0		0,00		0,06		-0,06		0	





## Lampiran 19: Perhitungan Waktu Normal Sukro Ori 20 Gr

Tabel 9.65 Waktu Normal Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	Performance (p)	Waktu Normal (Menit)
1	Transfer Pallet (forklift)	0,97	18,62
2	Penataan Pallet	1,01	2,46
3	Transfer Gudang Finish Good	0,96	2,32

Tabel 9.66 Waktu Normal Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	Performance (p)	Waktu Normal (Menit)
1	Receiving (forklift)	0,94	5,02
2	QA (Kertas Transfer)	1,01	1,00
3	QA (Quantity Produk)	1,18	5,68
4	Pelabelan kertas Inspeksi	0,92	4,44
5	Moving produk & Identification Location	1,03	4,95
6	Storage (forklift & Remover)	0,99	1,09
7	Update Stock	0,97	1,10

Tabel 9.67 Waktu Normal Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr

No	Aktivitas	Performance (p)	Waktu Normal (Menit)
1	Checker Ambil Pre-shipper	0,97	1,66
2	Picker Ambil RM	0,97	0,63
3	Order Picking	0,96	5,46

No	Aktivitas	Performance (p)	Waktu Normal (Menit)
4	Pemuatan Produk	1,00	13,78
5	QA (Periksa Item & Quantity)	0,96	9,23
6	Penarikan Salinan Pre-shipper	1,00	1,82
7	Update Stock	1,05	2,14



**Lampiran 20: Perhitungan Waktu Normal Tic Tac SP PGG 18 Gr**

Tabel 9.68 Waktu Normal Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	Penyesuaian (p)	Waktu Normal (Menit)
1	Cing Fong	1,01	5,61
2	QC (Cek Kemasan)	1,05	1,10
3	QC (Cek Gramatur)	0,98	0,60
4	QC (Uji Kebocoran)	1,11	0,99
5	QC (Cek Residul Oksigen)	1,13	2,07
6	Pack Ball Kecil	0,97	30,47
7	Pack Ball Besar	0,97	6,96
8	QC (X-rays)	1,24	0,61

Tabel 9.69 Waktu Normal Proses *Transfer* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	Penyesuaian (p)	Waktu Normal (Menit)
1	Transfer Pack Ball Besar	0,98	13,86
2	QC (Kemasan)	1,03	5,72
3	Pallet & Stapel	1,05	9,00
4	Pelabelan Kertas Transfer	1,00	0,91

Tabel 9.70 Waktu Normal Proses *Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	Penyesuaian (p)	Waktu Normal (Menit)
1	Receiving (hand-pallet)	1,03	0,27
2	QA (Kertas Transfer)	1,01	1,99
3	QA (Quantity Produk)	1,10	1,05
4	Pelabelan kertas Inspeksi	0,96	0,46
5	Moving produk	0,98	0,98
6	Identification Location	1,03	0,76
7	Storage (forklift & Remover)	0,97	0,28



No	Aktivitas	Penyesuaian (p)	Waktu Normal (Menit)
8	Update Stock	1,05	0,30

Tabel 9.71 Waktu Normal Proses *Loading* Tic Tac SP PGG 18 Gr

No	Aktivitas	Penyesuaian (p)	Waktu Normal (Menit)
1	Checker Ambil Pre-shipper	0,96	1,87
2	Picker Ambil RM	0,97	0,92
3	Order Picking	1,00	5,64
4	Pemuatan Produk	1,00	12,93
5	QA (Periksa Item & Quantity)	1,06	9,50
6	Penarikan Salinan Pre-shipper	0,94	1,85
7	Update Stock	1,00	2,41



**Lampiran 21: Kriteria Penilaian Allowance (ILO)**

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban	Kelonggaran (%)	
			Pria	Wanita
<b>A. Tenaga yang dikeluarkan</b>				
1. Dapat diabaikan.	Bekerja dimeja, duduk.	Tanpa beban	0,0 - 6,0	0,0 - 6,0
2. Sangat ringan.	Bekerja di meja, berdiri.	0,00 - 2,25 kg	6,0 - 7,5	6,0 - 7,5
3. Ringan.	Menyekop, ringan.	2,25 - 9,00 kg	7,5 - 12,0	7,5 - 16,0
4. Sedang.	Mencangkul.	9,00 - 18,00 kg	12,0 - 19,0	16,0 - 30,0
5. Berat.	Mengayun palu yang berat.	19,00 - 27,00 kg	19,0 - 30,0	
6. Sangat Berat.	Memanggul beban.	27,00 - 50,00 kg	30,0 - 50,0	
7. Luar biasa berat.	Memanggul karung berat.	diatas 50 kg		
<b>B. Sikap Bekerja</b>				
1. Duduk.	Bekerja duduk, ringan.		0,0 - 1,0	
2. Berdiri diatas dua kaki.	Badan tegak, ditumpu dua kaki.		1,0 - 2,5	
3. Berdiri diatas satu kaki.	Satu kaki mengerjakan alat kontrol.		2,5 - 4,0	
4. Berbaring.	Pada bagian sisi, belakang atau depan badan.		2,5 - 4,0	
5. Membungkuk.	Badan dibungkukkan bertumpu pada kedua kaki.		4,0 - 10	
<b>C. Gerakan kerja</b>				
1. Normal.	Ayunan bebas dari palu.		0	
2. Agak terbatas.	Ayunan terbatas dari palu.		0 - 5	
3. Sulit.	Membawa beban berat dengan satu tangan.		0 - 5	
4. Pada anggota-anggota badan terbatas.	Bekerja dengan tangan diatas kepala.		5 - 10	
5. Seluruh anggota badan terbatas.	Bekerja dilorong pertambangan yang sempit.		10 - 15	

Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran (%)	
		Pencahayaannya baik	Buruk
<b>D. Kelelahan Mata •)</b>			
1. Pandangan yang terputus-putus.	Membawa alat ukur.	0,0 - 6,0	0,0 - 6,0
2. Pandangan yang hampir terus-menerus.	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti.	6,0 - 7,5	6,0 - 7,5
3. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah.	Memeriksa cacat-cacat pada kain.	7,5 - 12,0	7,5 - 16,0
4. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap.	Pemeriksaan yang sangat teliti.	12,0 - 19,0	16,0 - 30,0
<b>E. Keadaan Temperatur Tempat Kerja ••)</b>			
	Temperatur ( <sup>o</sup> C)	Kelemahan Normal	Berlebihan
1. Beku.	Dibawah 0	Diatas 10	Diatas 12
2. Rendah.	0 - 13	10 - 0	12 - 5
3. Sedang.	13 - 22	5 - 0	8 - 0
4. Normal.	22 - 28	0 - 5	0 - 8
5. Tinggi.	28 - 38	5 - 40	8 - 100
6. Sangat tinggi.	Diatas 38	Diatas 40	Diatas 100
<b>F. Keadaan Atmosfir •••)</b>			
1. Baik.	Ruang yang berventilasi baik, udara segar .	0	
2. Cukup.	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya).	0 - 5	
3. Kurang baik.	Ada debu-debu beracun, atau tidak beracun tetapi banyak.	5 - 10	
4. Buruk.	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat-alat pernapasan.	10 - 20	





**Lampiran 22: Penilaian Allowance (ILO)**

Tabel 9.72 Penilaian Allowance Proses Packing Sukro Ori 20 Gr

Kriteria Penilaian	Cing Fong	QC (Cek Kemasan)	QC (Cek Gramatur)	QC (Uji Kebocoran)	QC (Cek Residul Oksigen)	Pack Ball Kecil	Pack Ball Besar	QC (X-rays)	Pallet + Stapel	Pelabelan
Tenaga kerja yang dikeluarkan	5%	2%	2%	3%	3%	5%	5%	3%	7%	1%
Sikap bekerja	3%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	1%	3%	1%
Gerakan kerja	0%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	1%	5%	0%
Kelelahan mata	1%	3%	3%	6%	4%	6%	6%	12%	1%	2%
Keadaan temperatur tempat kerja	2%	2%	2%	2%	2%	4%	4%	2%	1%	1%
Keadaan atmosfer	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	0%
Keadaan lingkungan yang baik	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%

Kriteria Penilaian	Cing Fong	QC (Cek Kemasan)	QC (Cek Gramatur)	QC (Uji Kebocoran)	QC (Cek Residul Oksigen)	Pack Ball Kecil	Pack Ball Besar	QC (X-rays)	Pallet + Stapel	Pelabelan
TOTAL	15%	14%	14%	18%	16%	23%	23%	22%	20%	6%

Tabel 9.73 Penilaian Allowance Proses Transfer Sukro Ori 20 Gr

Keterangan	Transfer Pallet (forklift)	Penataan Pallet	Transfer Gudang Finish Good
Tenaga kerja yang dikeluarkan	6%	5%	6%
Sikap bekerja	1%	2%	1%
Gerakan kerja	3%	1%	3%
Kelelahan mata	3%	3%	1%
Keadaan temperatur tempat kerja	1%	1%	0%
Keadaan atmosfer	0%	0%	0%
Keadaan lingkungan yang baik	1%	1%	0%
TOTAL	15%	13%	11%

Tabel 9.74 Penilaian Allowance Proses Storage Sukro Ori 20 Gr

Keterangan	Receiving (forklift)	QA (Kertas Transfer)	QA (Quantity Produk)	Pelabelan kertas Inspeksi	Moving produk & Identification Location	Storage (forklift & Remover)	Update Stock
Tenaga kerja yang dikeluarkan	6%	2%	3%	1%	10%	12%	1%
Sikap bekerja	3%	2%	2%	2%	3%	3%	0%
Gerakan kerja	4%	1%	1%	1%	5%	7%	1%
Kelelahan mata	1%	4%	7%	1%	8%	5%	7%
Kedaaan temperatur tempat kerja	2%	2%	2%	2%	5%	5%	1%
Kedaaan atmosfer	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%
Kedaaan lingkungan yang baik	0%	0%	0%	0%	2%	2%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>16%</b>	<b>11%</b>	<b>15%</b>	<b>7%</b>	<b>34%</b>	<b>35%</b>	<b>10%</b>



Tabel 9.75 Penilaian *Allowance* Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr

Kriteria Penilaian	Checker Ambil Pre-shipper	Picker Ambil RM	Order Picking	Pemuatan Produk	QA (Periksa Item & Quantity)	Penarikan Salinan Pre-shipper	Update Stock
Tenaga kerja yang dikeluarkan	2%	2%	8%	13%	4%	1%	4%
Sikap bekerja	1%	1%	3%	7%	2%	1%	0%
Gerakan kerja	0%	0%	4%	6%	2%	1%	2%
Kelelahan mata	1%	1%	8%	3%	7%	0%	8%
Keadaan temperatur tempat kerja	2%	2%	4%	6%	6%	2%	1%
Keadaan atmosfer	0%	0%	1%	2%	2%	0%	0%
Keadaan lingkungan yang baik	1%	1%	2%	3%	3%	1%	0%
TOTAL	7%	7%	30%	40%	26%	6%	15%

Tabel 9.76 Penilaian Allowance Proses Packing Tic Tac 18 Gr

Keterangan	Cing Fong	QC (Cek Kemasan)	QC (Cek Gramatur)	QC (Uji Kebocoran)	QC (Cek Residul Oksigen)	Pack Ball Kecil	Pack Ball Besar	QC (X-rays)
Tenaga kerja yang dikeluarkan	5%	2%	2%	3%	3%	6%	6%	2%
Sikap bekerja	2%	1%	1%	1%	1%	3%	3%	1%
Gerakan kerja	0%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	1%
Kelelahan mata	1%	3%	3%	6%	4%	5%	5%	12%
Kedadaan temperatur tempat kerja	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Kedadaan atmosfer	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%
Kedadaan lingkungan yang baik	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
<b>TOTAL</b>	<b>13%</b>	<b>13%</b>	<b>13%</b>	<b>17%</b>	<b>15%</b>	<b>22%</b>	<b>22%</b>	<b>20%</b>

Tabel 9.77 Penilaian *Allowance* Proses *Storage* Tic Tac 18 Gr

Keterangan	Transfer Pack Ball Besar	QC (Kemasan)	Pallet & Stapel	Pelabelan Kertas Transfer
Tenaga kerja yang dikeluarkan	0%	2%	7%	1%
Sikap bekerja	0%	1%	3%	1%
Gerakan kerja	0%	2%	5%	0%
Kelelahan mata	0%	3%	1%	2%
Keadaan temperatur tempat kerja	1%	2%	1%	1%
Keadaan atmosfer	1%	0%	0%	0%
Keadaan lingkungan yang baik	1%	1%	1%	1%
<b>TOTAL</b>	<b>3%</b>	<b>11%</b>	<b>18%</b>	<b>6%</b>

Tabel 9.78 Penilaian *Allowance* Proses *Storage* Tic Tac 18 Gr

Keterangan	Receiving (hand-pallet)	QA (Kertas Transfer)	QA (Quantity Produk)	Pelabelan kertas Inspeksi	Moving produk	Identification Location	Storage (forklift & Remover)	Update Stock
Tenaga kerja yang dikeluarkan	10%	2%	3%	1%	10%	10%	12%	1%



Keterangan	Receiving (hand-pallet)	QA (Kertas Transfer)	QA (Quantity Produk)	Pelabelan kertas Inspeksi	Moving produk	Identification Location	Storage (forklift & Remover)	Update Stock
Sikap bekerja	3%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	0%
Gerakan kerja	6%	1%	1%	1%	5%	5%	7%	1%
Kelelahan mata	1%	3%	7%	1%	1%	6%	5%	7%
Keadaan temperatur tempat kerja	2%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	0%
Keadaan atmosfer	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%
Keadaan lingkungan yang baik	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>22%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>7%</b>	<b>22%</b>	<b>30%</b>	<b>33%</b>	<b>9%</b>

Tabel 9.79 Penilaian Allowance Proses Loading Tic Tac 18 Gr

Keterangan	Checker Ambil Pre-shipper	Picker Ambil RM	Order Picking	Pemuatan Produk	QA (Periksa Item & Quantity)	Penarikan Salinan Pre-shipper	Update Stock
Tenaga kerja yang dikeluarkan	2%	2%	7%	10%	4%	1%	4%

<b>Keterangan</b>	<b>Checker Ambil Pre- shipper</b>	<b>Picker Ambil RM</b>	<b>Order Picking</b>	<b>Pemuatan Produk</b>	<b>QA (Periksa Item &amp; Quantity)</b>	<b>Penarikan Salinan Pre- shipper</b>	<b>Update Stock</b>
Sikap bekerja	1%	1%	3%	5%	1%	1%	0%
Gerakan kerja	0%	0%	4%	6%	2%	1%	2%
Kelelahan mata	1%	1%	7%	3%	6%	0%	8%
Kedaaan temperatur tempat kerja	2%	2%	3%	6%	6%	2%	1%
Kedaaan atmosfer	0%	0%	1%	2%	2%	0%	0%
Kedaaan lingkungan yang baik	1%	1%	2%	3%	3%	1%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>7%</b>	<b>7%</b>	<b>27%</b>	<b>35%</b>	<b>24%</b>	<b>6%</b>	<b>15%</b>

### Lampiran 23: Perhitungan Waktu Baku Sukro Ori 20 Gr

Tabel 9.80 Total Waktu Baku Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Allowance (i)	Waktu Baku (Menit)	Jumlah Mesin	Total Waktu Baku (Menit)
Transfer Pallet (forklift)	0,15	21,416	1	21,50
Penataan Pallet	0,13	2,782	1	2,80
Transfer Gudang Finish Good	0,11	2,575	2	5,20

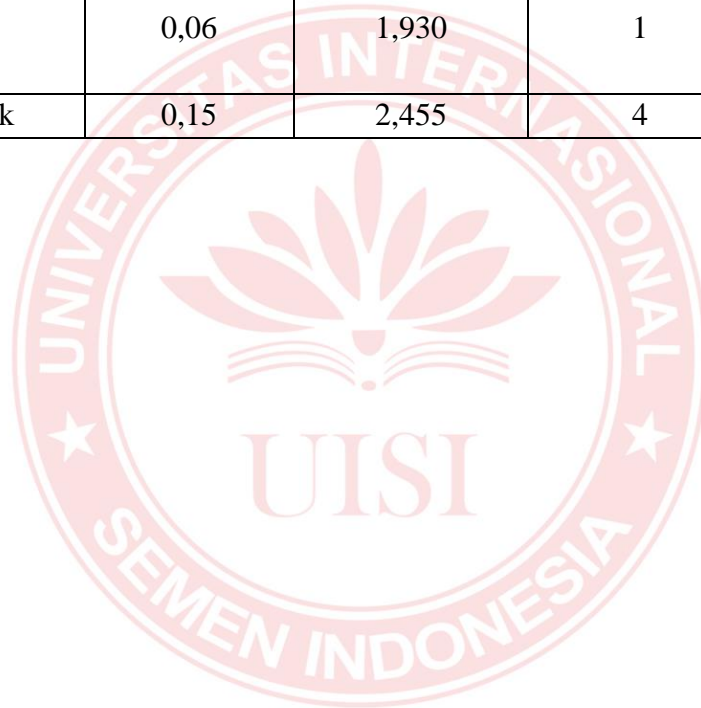
Tabel 9.81 Total Waktu Baku Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr

Aktivitas	Allowance (i)	Waktu Baku (Menit)	Jumlah Mesin	Total Waktu Baku (Menit)
Receiving (forklift)	0,16	5,818	2	11,70
QA (Kertas Transfer)	0,11	1,111	1	1,20
QA (Quantity Produk)	0,15	6,534	1	6,60
Pelabelan kertas Inspeksi	0,07	4,750	1	4,80
Moving produk & Identification Location	0,34	6,637	6	39,90
Storage (forklift & Remover)	0,35	1,470	8	11,80
Update Stock	0,10	1,207	4	4,90



Tabel 9.82 Total Waktu Baku Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr

<b>Aktivitas</b>	<b>Allowance (i)</b>	<b>Waktu Baku (Menit)</b>	<b>Jumlah Mesin</b>	<b>Total Waktu Baku (Menit)</b>
Checker Ambil Pre-shipper	0,07	1,775	1	1,80
Picker Ambil RM	0,07	0,675	14	9,50
Order Picking	0,30	7,104	14	99,50
Pemuatan Produk	0,40	19,287	2	38,60
QA (Periksa Item & Quantity)	0,26	11,633	1	11,70
Penarikan Salinan Pre-shipper	0,06	1,930	1	2,00
Update Stock	0,15	2,455	4	9,90



## Lampiran 24: Perhitungan Waktu Baku Tic Tac SP PGG 18 Gr

Tabel 9.83 Total Waktu Baku Proses *Packing* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Keterangan	Allowance (i)	Waktu Baku (Menit)	Jumlah Mesin	Total Waktu Baku (Menit)
Cing Fong	0,13	6,343	20	126,90
QC (Cek Kemasan)	0,13	1,245	1	1,30
QC (Cek Gramatur)	0,13	0,674	2	1,40
QC (Uji Kebocoran)	0,17	1,161	2	2,40
QC (Cek Residul Oksigen)	0,15	2,375	1	2,40
Pack Ball Kecil	0,22	37,169	1	37,20
Pack Ball Besar	0,22	8,497	4	34,00
QC (X-rays)	0,20	0,737	1	0,80

Tabel 9.84 Total Waktu Baku Proses *Transfer* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Keterangan	Allowance (i)	Waktu Baku (Menit)	Jumlah Mesin	Total Waktu Baku (Menit)
Transfer Pack Ball Besar	0,03	14,279	1	14,30
QC (Kemasan)	0,11	6,352	1	6,40
Pallet & Stapel	0,18	10,621	1	10,70
Pelabelan Kertas Transfer	0,06	0,969	1	1,00

Tabel 9.85 Total Waktu Baku Proses *Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Keterangan	Allowance (i)	Waktu Baku (Menit)	Jumlah Mesin	Total Waktu Baku (Menit)
Receiving (hand-pallet)	0,22	0,327	4	1,40
QA (Kertas Transfer)	0,10	2,189	1	2,20
QA (Quantity Produk)	0,15	1,206	1	1,30
Pelabelan kertas Inspeksi	0,07	0,490	1	0,50
Moving produk	0,22	1,192	2	2,40
Identification Location	0,30	0,988	6	6,00
Storage (forklift & Remover)	0,33	0,366	8	3,00
Update Stock	0,09	0,330	4	1,40

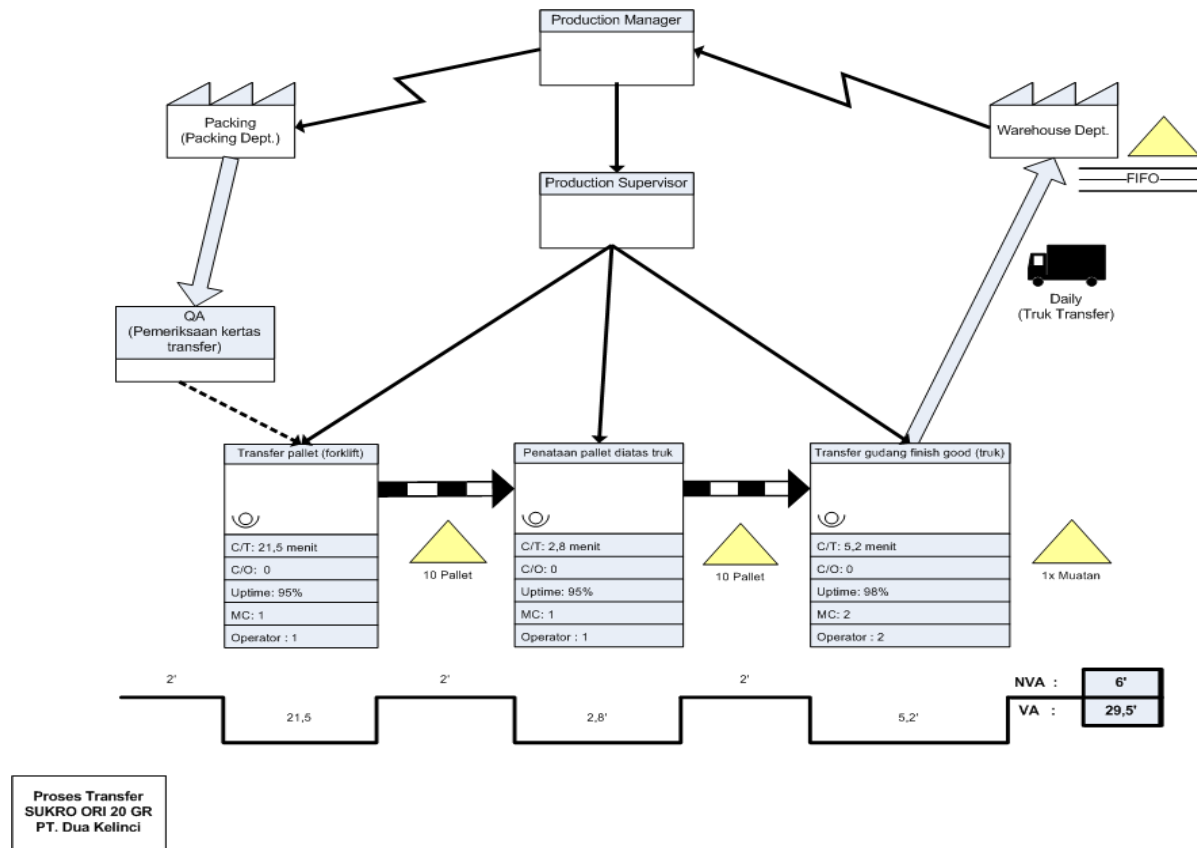
Tabel 9.86 Total Waktu Baku Proses *Loading* Tic Tac SP PGG 18 Gr

Keterangan	Allowance (i)	Waktu Baku (Menit)	Jumlah Mesin	Total Waktu Baku (Menit)
Checker Ambil Pre-shipper	0,07	2,001	1	2,10
Picker Ambil RM	0,07	0,985	14	13,80
Order Picking	0,27	7,160	14	100,30
Pemuatan Produk	0,35	17,461	2	35,00
QA (Periksa Item & Quantity)	0,24	11,779	1	11,80
Penarikan Salinan Pre-shipper	0,06	1,962	1	2,00
Update Stock	0,15	2,770	4	11,10



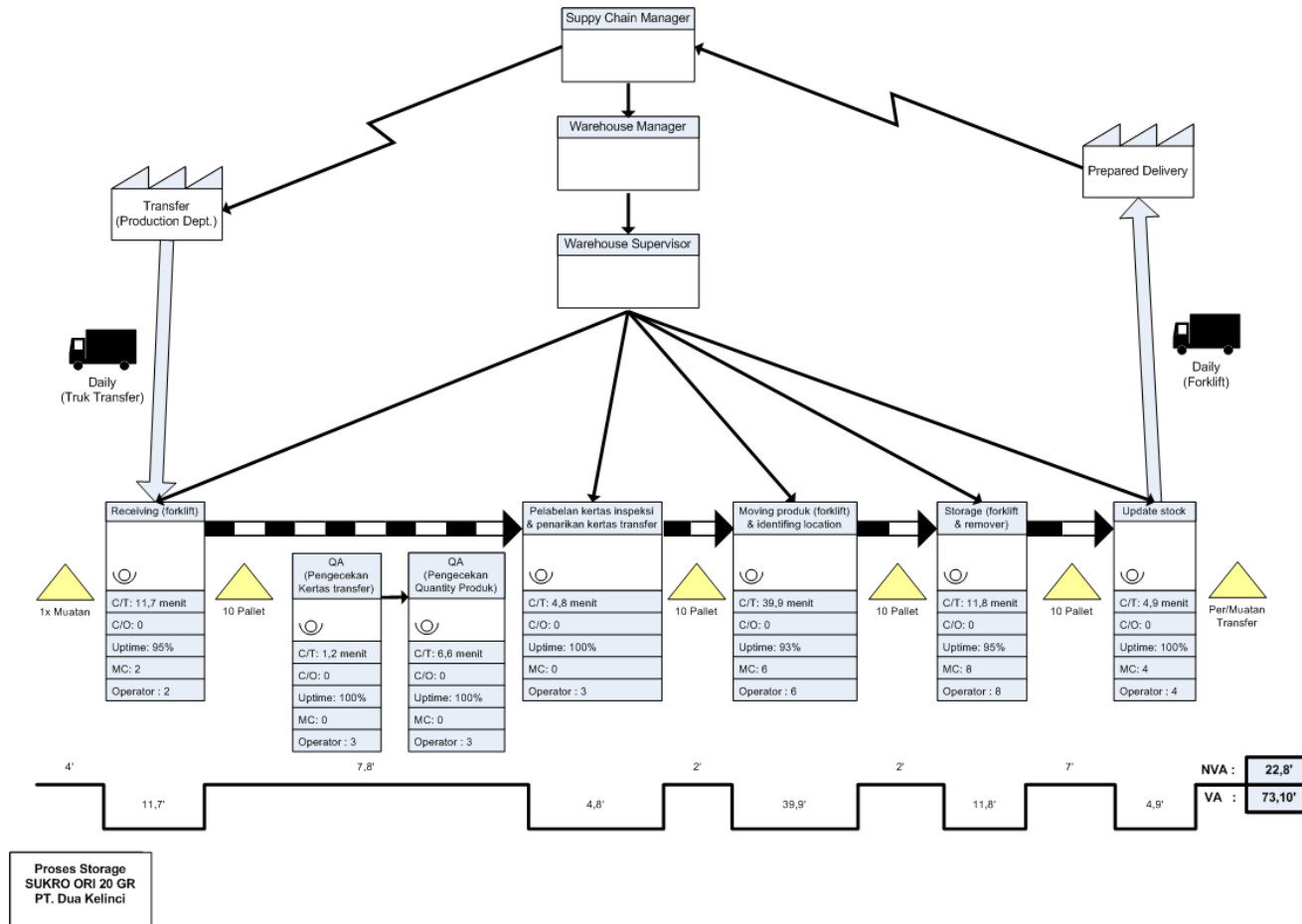
**Lampiran 25: Future State Map Sukro Ori 20 Gr**

1. Proses Transfer Sukro Ori 20 Gr



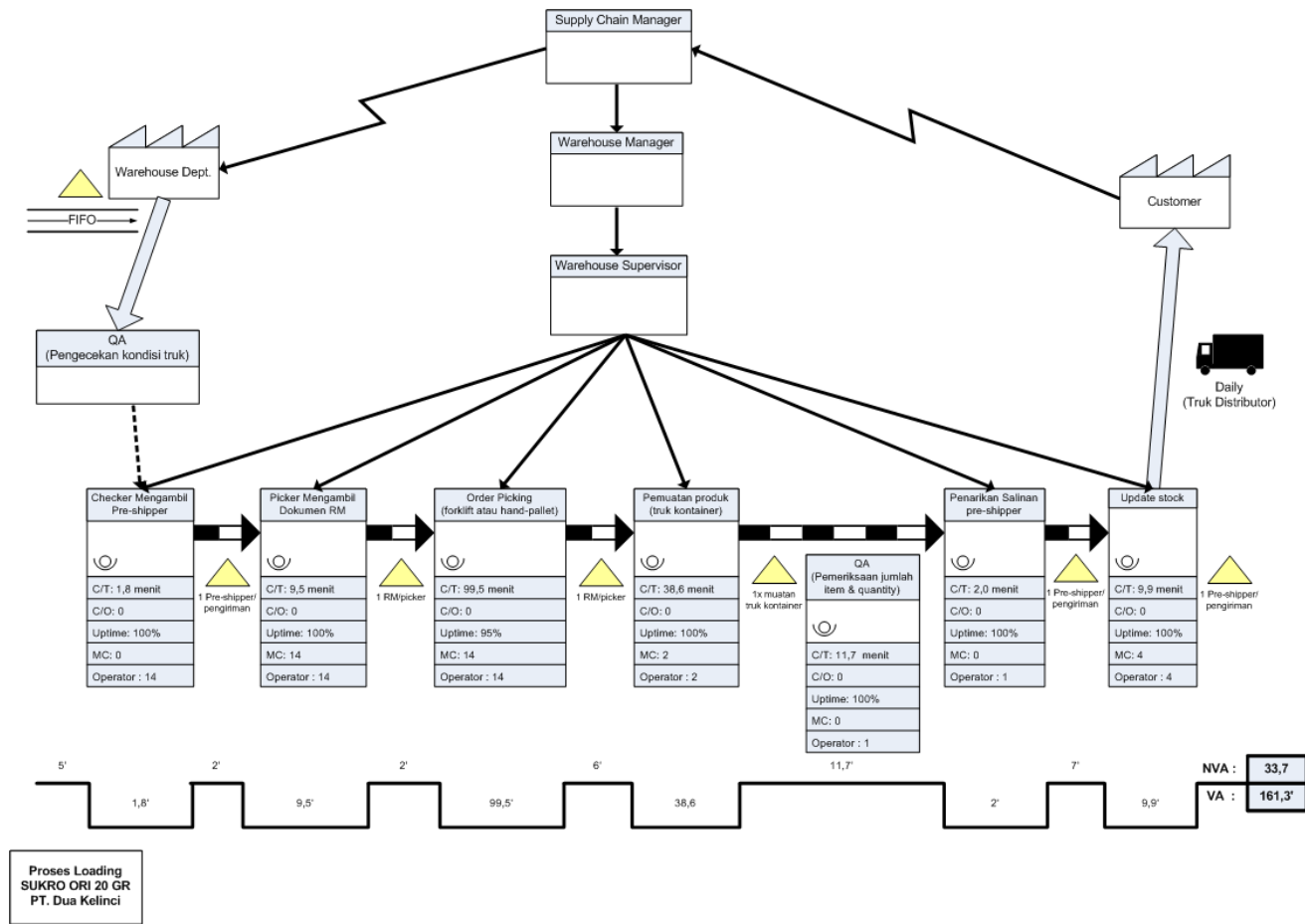
Gambar 9.17 Future State Map Proses Transfer Sukro Ori 20 Gr

## 2. Proses Storage Sukro Ori 20 Gr



Gambar 9.18 Future State Map Proses Storage Sukro Ori 20 Gr

### 3. Proses Loading Sukro Ori 20 Gr

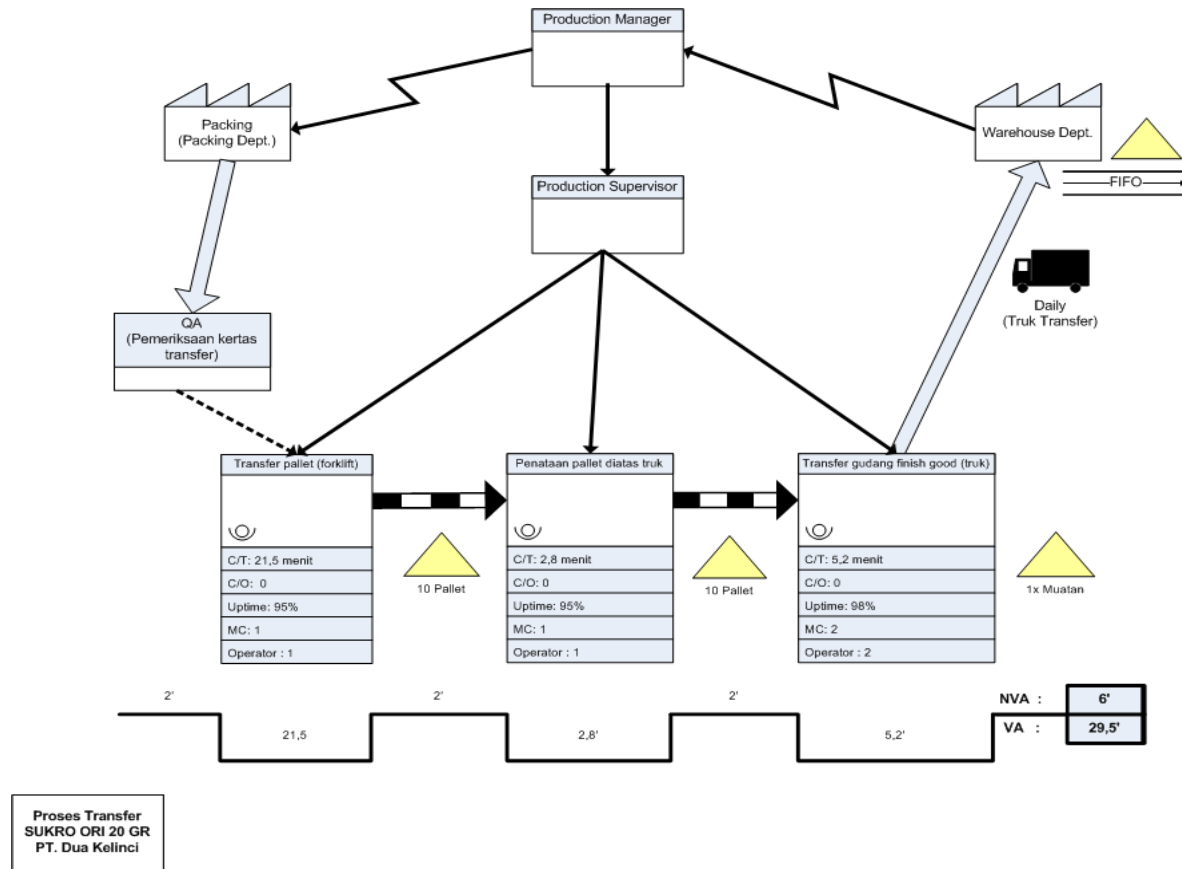


Gambar 9.19 Future State Map Proses Loading Sukro Ori 20 Gr



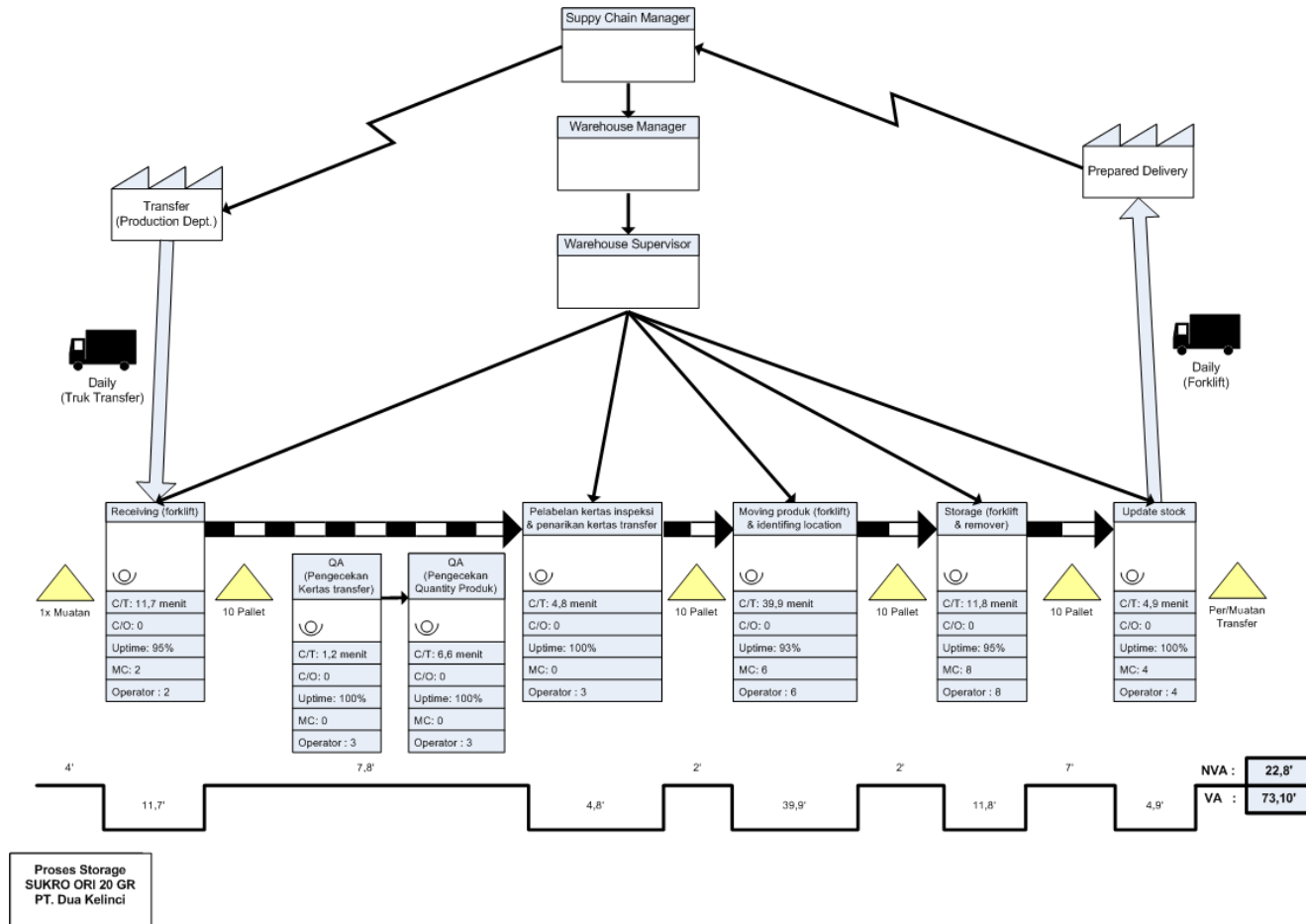
**Lampiran 26: Future State Map Tic Tac SP PGG 18 Gr**

1. Proses Transfer Tic Tac SP PGG 18 Gr



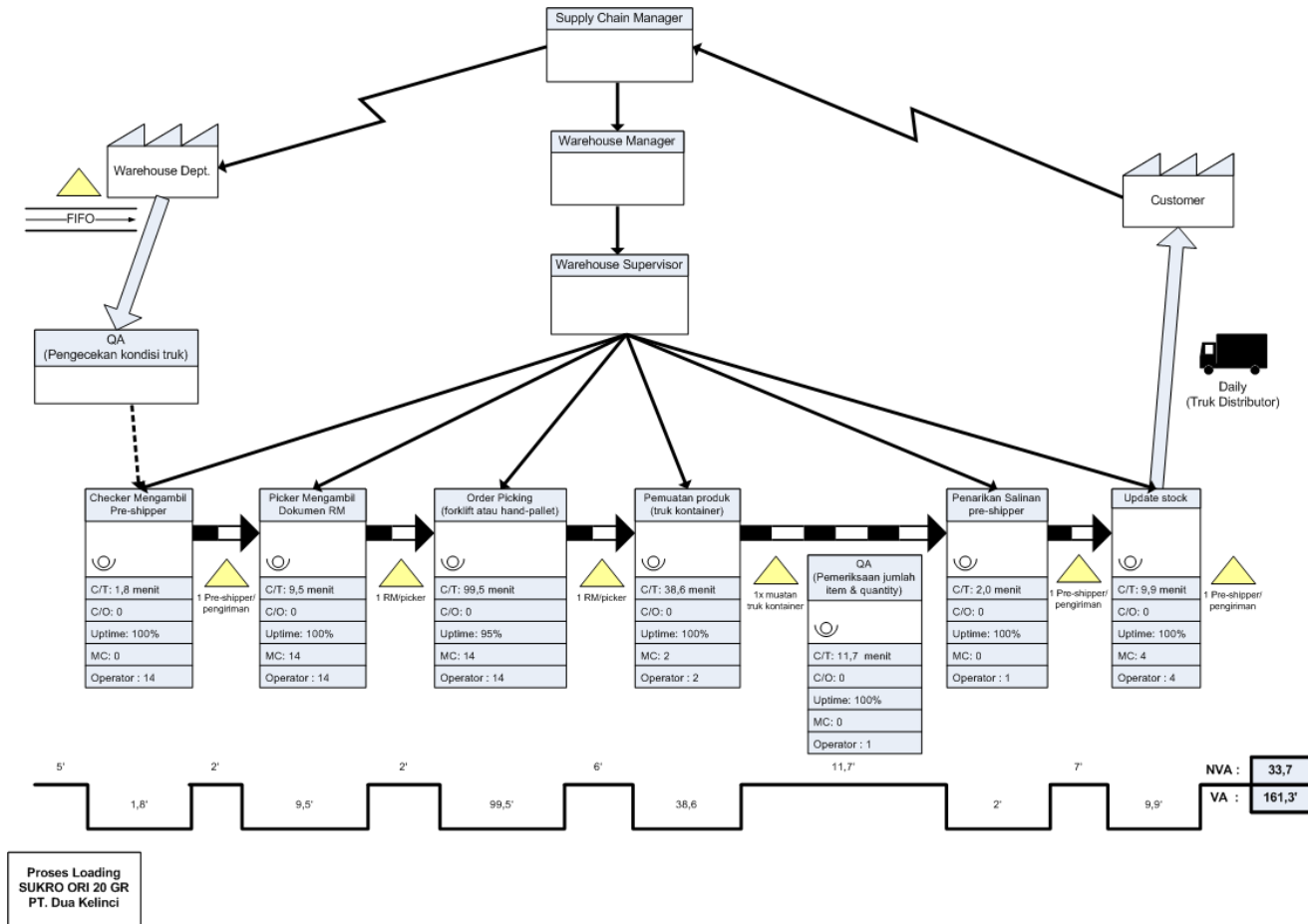
Gambar 9.20 Future State Map Proses Transfer Tic Tac SP PGG 18 Gr

## 2. Proses Storage Tic Tac SP PGG 18 Gr



Gambar 9.21 Future State Map Proses Storage Tic Tac SP PGG 18 Gr

### 3. Proses Loading Tic Tac SP PGG 18 Gr



Gambar 9.22 Future State Map Proses Loading Tic Tac SP PGG 18 Gr



**Lampiran 27: Hasil Utilitas Operator Kerja pada CSM Sukro Ori 20 Gr**

Tabel 9.87 Utilitas Operator Kerja Proses *Transfer* Sukro Ori 20 Gr pada FSM

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator		CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas
Transfer Pallet (forklift)	1	1	21,5	21,50	16	Muatan	5,73	7,00	82%
Penataan Pallet	1	1	2,8	2,80	160	Pallet	7,47	7,00	107%
Transfer Gudang Finish Good	2	2	5,2	1,30	110	Muatan	2,38	7,00	34%

Tabel 9.88 Utilitas Operator Kerja Proses *Storage* Sukro Ori 20 Gr pada FSM

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator		CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas
Receiving	2	2	11,7	3,00	110	Muatan	5,50	7,00	79%

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah Mesin</b>	<b>Jumlah Operator</b>	<b>CYCLE TIME (Menit)</b>	<b>Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)</b>	<b>Total Output/ Shift/ Operator</b>	<b>CYCLE TIME/ Operator (Jam)</b>	<b>Shift</b>	<b>Utilitas</b>	
(forklift)									
QA (Kertas Transfer)	1	1	1,2	1,20	110	Pallet	2,20	7,00	31%
QA (Quantity Produk)	1	1	6,6	6,60	110	Pallet	12,10	7,00	173%
Pelabelan kertas Inspeksi	1	1	4,8	4,80	110	Pallet	8,80	7,00	126%
Moving produk & Identification Location	6	6	39,9	1,20	210	Pallet	4,20	7,00	60%
Storage (forklift & Remover)	8	8	11,8	0,20	210	Pallet	0,70	7,00	10%
Update Stock	4	4	4,9	0,40	565	Pallet	3,77	7,00	54%

Tabel 9.89 Utilitas Operator Kerja Proses *Loading* Sukro Ori 20 Gr pada FSM

Aktivitas	Jumlah Mesin	Jumlah Operator	CYCLE TIME (Menit)	Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)	Total Output/ Shift/ Operator		CYCLE TIME/ Operator (Jam)	Shift	Utilitas
Checker Ambil Pre-shipper	1	14	1,8	0,20	16	Pre-shipper	0,05	7,00	1%
Picker Ambil RM	14	14	9,5	0,10	16	RM	0,03	7,00	0%
Order Picking	14	14	99,5	0,60	240	Pallet	2,40	7,00	34%
Pemuatan Produk	2	2	38,6	9,70	16	Pre-shipper	2,59	7,00	37%
QA (Periksa Item & Quantity)	1	1	11,7	11,70	32	Pallet	6,24	7,00	89%
Penarikan Salinan Pre-shipper	1	1	2,0	2,00	12	Pre-shipper	0,40	7,00	6%



**Lampiran 28: Hasil Utilitas Operator Kerja pada CSM Sukro Ori 20 Gr**

Tabel 9.90 Utilitas Operator Kerja Proses *Transfer* Tic Tac SP PGG 18 Gr pada FSM

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah Mesin</b>	<b>Jumlah Operator</b>	<b>CYCLE TIME (Menit)</b>	<b>Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)</b>	<b>Total Output/ Shift/ Operator</b>		<b>CYCLE TIME/ Operator (Jam)</b>	<b>Shift</b>	<b>Utilitas</b>
Transfer Pack Ball Besar	1	1	14,3	14,30	29	Muatan	6,91	7,00	99%
QC (Kemasan)	1	1	6,4	6,40	60	Pallet	6,40	7,00	91%
Pallet & Stapel	1	8	10,7	1,40	145	Pallet	3,38	7,00	48%
Pelabelan Kertas Transfer	1	2	1,0	0,50	340	Pallet	2,83	7,00	40%

Tabel 9.91 Utilitas Operator Kerja Proses *Storage* Tic Tac SP PGG 18 Gr pada FSM


<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah Mesin</b>	<b>Jumlah Operator</b>	<b>CYCLE TIME (Menit)</b>	<b>Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)</b>	<b>Total Output/ Shift/ Operator</b>		<b>CYCLE TIME/ Operator (Jam)</b>	<b>Shift</b>	<b>Utilitas</b>
Receiving (hand-pallet)	4	4	1,4	0,10	2340	PB besar	3,90	7,00	56%
QA (Kertas Transfer)	1	2	2,2	1,10	355	Pallet	6,51	7,00	93%
QA (Quantity Produk)	1	2	1,3	0,70	260	Pallet	3,03	7,00	43%
Pelabelan kertas Inspeksi	1	2	0,5	0,30	246	Pallet	1,23	7,00	18%
Moving produk	2	2	2,4	0,60	340	Pallet	3,40	7,00	49%
Identification Location	6	6	6,0	0,20	340	Pallet	1,13	7,00	16%
Storage (forklift & Remover)	8	8	3,0	0,10	340	Pallet	0,57	7,00	8%
Update Stock	4	4	1,4	0,10	738	Pallet	1,23	7,00	18%

Tabel 9.92 Utilitas Operator Kerja Proses *Loading* Tic Tac SP PGG 18 Gr pada FSM


<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah Mesin</b>	<b>Jumlah Operator</b>	<b>CYCLE TIME (Menit)</b>	<b>Total Waktu Baku/ Operator/ Mesin (Menit)</b>	<b>Total Output/ Shift/ Operator</b>		<b>CYCLE TIME/ Operator (Jam)</b>	<b>Shift</b>	<b>Utilitas</b>
Checker Ambil Pre-shipper	1	14	2,1	0,20	16	Pre-shipper	0,05	7,00	1%
Picker Ambil RM	14	14	13,8	0,10	16	RM	0,03	7,00	0%
Order Picking	14	14	100,3	0,60	240	Pallet	2,40	7,00	34%
Pemuatan Produk	2	2	35,0	8,80	16	Pre-shipper	2,35	7,00	34%
QA (Periksa Item & Quantity)	1	1	11,8	11,80	32	Pallet	6,29	7,00	90%
Penarikan Salinan Pre-shipper	1	1	2,0	2,00	12	Pre-shipper	0,40	7,00	6%
Update Stock	4	4	11,1	0,70	660	Pallet	7,70	7,00	110%




## Lampiran 29: Surat Bukti Observasi Penelitian



PT **Dua Kelinci**  
food industry



**Dua Kelinci** Official Partner 

**SURAT KETERANGAN**  
**No. 90/DK-SK/III/2021**


Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa ;

Nama	: Andrian Setia Nugroho
NIM	: 2021710006
Program Studi	: Teknik Logistik
Perguruan Tinggi	: Universitas Internasional Semen Indonesia

Telah melaksanakan Penelitian di PT. DUA KELINCI – PATI di **Divisi Quality** terhitung sejak tanggal 24 Februari s/d 20 Maret 2021.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya terima kasih.

Pati, 20 Februari 2021.



**PT Dua Kelinci**  
**Tofan Rudiyanto**  
HRD Sr. Manager

---


**FACTORY / OFFICE :**  
Jl. Raya Pati - Kudus Km. 6,3 PATI 59163  
Jawa Tengah - Indonesia  
P +62 295 381 407 - 381 664  
F +62 295 381 457 - 385 652


**SURABAYA OFFICE :**  
Newland Office 5th Floor (Deka Hotel)  
Jl. HR. Muhammad No. 24  
Surabaya - 60189  
P +6231 7322 206  
F +6231 9902 0960

**JAKARTA OFFICE :**  
Allira Business Park  
Office Block A No. 11, 12 & 15  
Jl. Yos Sudarso Kav 85 Sunter,  
Jakarta Utara 14350  
P +6221 266 902 06

[www.duakelinci.co.id](http://www.duakelinci.co.id)

[www.realduakelinci.com](http://www.realduakelinci.com)

 Dua Kelinci

 @duakelinci

### Lampiran 30: Dokumentasi Penelitian



Proses pengemasan pada mesin Cing Fong



Aktivitas pembersihan sisa-sis produk (curah) pada busa sealer



Kondisi busa sealer yang aus dan sudah menipis



Kondisi busa sealer yang sudah diganti

**Standar Kembang Kacang A**

Item	Gramatur	Kembang (cm)
Sk ori, Sk bbq, Sk polong	20 g	1,9 - 2,1
Sk ori	42 g	2,9 - 3,3
	70 g	2,9 - 3,7
Sk ori, Sk bbq, dan bbq + abs	130 g (sk ori), 3,5 - 3,7 (stih aging)	3,7 - 3,9 (dr mesin)
Sk polong	140 g	3,5 - 3,7
Shanghai	90 g	2,8 - 3,1 (dr mesin)
(+abs)	225 g	2,5 - 2,7 (stih aging)
		3,9 - 4,3

**Standar Hasil Packing KA**

Parameter	Standar
RO (ukur dari mesin)	Maks 10 %
Kadar Air	Maks 4 %
Potongan Lari	Maks 3 mm
Meleset	Maks 2 mm

Pati, 4 Maret 2020  
Disetujui Oleh,  
Kadiv Prod. KA      Kasie QC KA      Kasie QA KA



Standar dan parameter pengujian *Quality Control* di bagian *packing*      Arahan intruksi kerja (IKA) pada proses *packing*



Timbangan untuk pegujian gramatur      Pengecekan residual oksigen (RO)



Pengecekan kebocoran secara manual      Kerusakan pada mesin uji kebocoran





Perekapan pengujian pada proses *packing*



Aktivitas pada *pack ball* besar



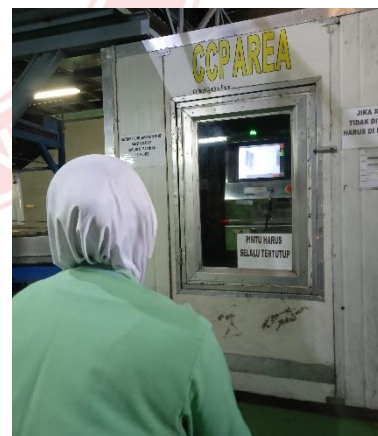
Proses *maintenance* mesin Cing Fong



Pengeringan setelah uji kebocoran



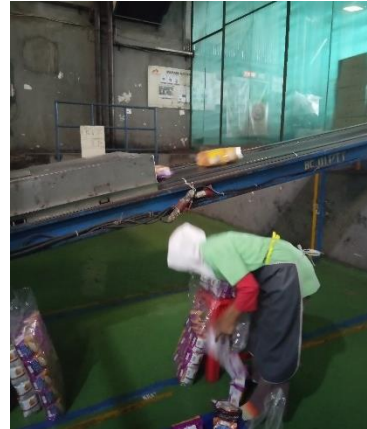
Cacat produk pada kemasan



Pengecekan X-Rays



Kesalahan operator yang tidak memperhatikan jarak isolatif



Pengecekan ulang X-Rays apabila ada produk yang *defect*



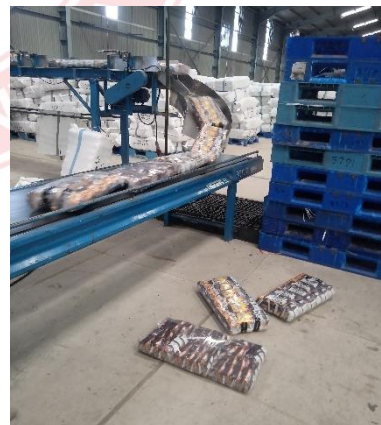
Aktivitas paletisasi



Aktivitas stapel produk



Stapel dibedakan berdasarkan jenis item produk



Produk jatuh saat transfer menggunakan conveyor (tidak ada pengaman)

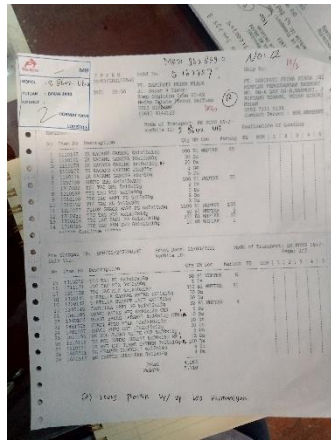




Aktivitas *receiving* produk ke gudang utama



Kertas inspeksi produk



Kertas salinan *pre-shipper*



Proses muat produk (karton) ke truk





Truk melakukan outbond loading sesuai nomor urut



Keterangan isi produk pada tiap baris di dalam truk



Lampu penerangan untuk menghindari adanya benda tajam di dalam truk

Proses muat produk (karung) ke truk



Proses pengecekan item dan quantity oleh petugas *checker*

Produk jatuh dari pallet saat proses *loading*

## BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Pati pada tanggal 25 Februari tahun 1999 yang merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Suhadi dan Ibu Sudartik. Penulis memulai pendidikan di TK Dharma Wanita pada tahun 2004, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Sendangsoko pada tahun 2005. Pendidikan selanjutnya ditempuh penulis di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Winong pada tahun 2011, pada tahun 2014 melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Jakenan. Dilanjutkan dengan pendidikan S1 di Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI) Departemen Teknik Logistik.

Selama masa perkuliahan penulis aktif di beberapa organisasi diantaranya Himpunan Mahasiswa Teknik Logistik 2018/2019 sebagai Staff Ahli Departemen Riset dan Teknologi, Lembaga Dakwah Kampus 2018/2019 sebagai Kepala Departemen Tarbiyah, serta Senat Mahasiswa Tingkat Universitas 2019/2020 sebagai Ketua Umum. Penulis juga aktif dalam kepanitiaan diantaranya Logistichamps 2019 dan Tabligh Akbar UISI 2019. Beberapa prestasi yang pernah diraih oleh penulis yaitu diantaranya Juara 1 pada *Logistic Case Competition* 2018 di IPB Bogor dan Juara 1 pada kompetisi Ide & Inovasi HUT ke-52 PT. Semen Tonasa Makassar Kategori Sosial Kemasyarakatan. Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi penulis melalui email [andriannugroho25@gmail.com](mailto:andriannugroho25@gmail.com).