

**PERBAIKAN KUALITAS DAN EVALUASI PROSES PENGEMASAN BENIH  
PADI MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FISHBONE ANALYSIS*  
DIAGRAM STUDI KASUS: PT. AGRI MAKMUR PERTIWI**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1  
pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri



Disusun oleh:

Nama : Umar Muhtadin

No. Mahasiswa : 18522062

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

ii

### PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa karya ini merupakan hasil kerja saya kecuali kutipan yang tertulis dan acuan yang telah saya jelaskan sumber referensinya. Apabila di kemudian hari, ternyata terbukti ditemukan adanya kekeliruan atau pelanggaran terhadap aturan dalam karya tulis atau hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang saya terima untuk ditangguhkan dan dilakukan peninjauan ulang oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 1 Oktober 2022



Umar Muhtadin

NIM 18522062



**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PERBAIKAN KUALITAS DAN EVALUASI PROSES PENGEMASAN BENIH  
PADI MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FISHBONE ANALYSIS*  
*DIAGRAM* STUDI KASUS: PT. AGRI MAKMUR PERTIWI**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh :

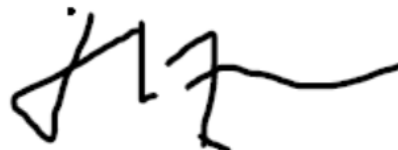
**Umar Muhtadin**

NIM. 18522062

Yogyakarta, 10 September 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



**Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D.**

NIK. 955220101

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**PERBAIKAN KUALITAS DAN EVALUASI PROSES PENGEMASAN BENIH  
PADI MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FISHBONE ANALYSIS*  
*DIAGRAM* STUDI KASUS: PT. AGRI MAKMUR PERTIWI**

Disusun Oleh :

**Nama : Umar Muhtadin**

**NIM : 18522062**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

**Yogyakarta, 1 Oktober 2022**

**Tim Penguji**

**Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D.**

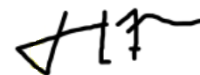
**Ketua**

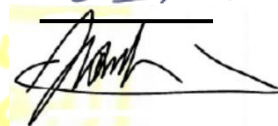
**Bambang Suratno, S.T., M.T., Ph.D.**

**Anggota 1**

**Dian Janari, S.T., M.T.**

**Anggota 2**



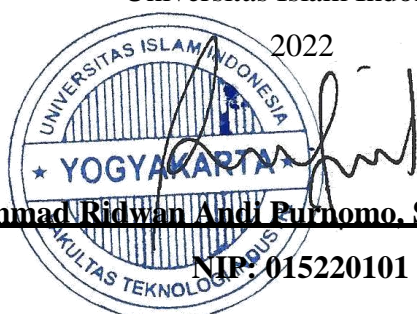


Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



**Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.**

**NIP: 015220101**

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Bismillahirrahmanirrahiim*

*Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya,*

***Bapak Irfan Afandi***

***Ibu Dwi Purlinawati***

*teruntuk kedua adik saya,*

***Utsman Hanif Ramadhani***

***Fa'iza Irfani***

*dan sahabat-sahabat seperjuangan atas segala doa, motivasi, saran, dan kasih sayang yang senantiasa hadir di setiap perjuangan saya. Semoga karya tulis yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya.*

البعث الاسلامي  
الاستدرا اللاندو

اجت الاستدرا اللاندو

## HALAMAN MOTO

وَعَسَىٰ أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَىٰ أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ  
لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamumenyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (QS. Al-Baqarah : 216)

“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu.” – Umar bin Khattab

البعث الاستدال الاستدال

اجت الاستدال الاستدال

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, nikmat, dan karunianya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian di PT. Agri Makmur Pertiwi serta dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan lancar tanpa ada suatu kendala apapun. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Adapun maksud dari penyusunan laporan tugas akhir ini adalah memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi di Jurusan Teknik Industri.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulisan menyampaikan terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo. M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing penelitian tugas akhir yang telah membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.
5. Ibu Yosephine Sonie E. W. sebagai salah satu Direktur yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di PT. Agri Makmur Pertiwi.
6. Bapak Eko Yulianto sebagai Manajer Prosesing Benih yang telah banyak membantu saya dalam penelitian di PT. Agri Makmur Pertiwi.
7. Bapak Sekti Pantjasilanto sebagai Kepala HRD yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dari awal hingga selesai.



8. Bapak dan Ibu beserta keluarga besar yang selalu memberikan dorongan dan doa untuk penulis.
9. Wisnu, Raihan, dan Hanif selaku kawan senasib seperjuangan yang selalu memberikan bantuan serta dukungan. Kawan-kawan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri UII angkatan 2018 yang telah kebersamai selama masa perkuliahan.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Demikian penulisan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan sehingga kritik dan saran dari berbagai pihak sangat dibutuhkan agar penulis dapat memperbaiki laporan ini. Akhir kata saya berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Terima Kasih.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Yogyakarta, 1 Oktober 2022

**Umar Muhtadin**  
**NIM: 18522062**

## ABSTRAK

PT. Agri Makmur Pertiwi merupakan industri benih pertanian nasional yang mengkhususkan diri dalam menciptakan produk benih pertanian, salah satunya benih padi. Perusahaan ini terletak dan beroperasi di Pare, Jawa Timur. Sektor pertanian merupakan salah satu pemasok pangan bagi suatu negara, sehingga sektor ini merupakan salah satu sektor krusial yang dapat mempengaruhi perekonomian bahkan tingkat kemakmuran suatu negara. Kemasan menjadi salah satu unsur yang sangat penting bagi produk. Selain sebagai pembungkus, kemasan juga menunjukkan identitas dari produk yang ada didalamnya. Jenis kecacatan yang dapat ditemukan pada proses pengemasan produk benih padi di PT. Agri Makmur Pertiwi yaitu kecacatan *printing* label dan QR Code, kecacatan penempelan hologram, dan kecacatan proses *sealing*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Six Sigma dengan proses DMAIC, diagram analysis fishbone atau diagram sebab-akibat, dan diintegrasikan dengan metode QFD. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui bahwa nilai rata-rata produksi benih padi pada periode 2020 yaitu sebesar 31.498 unit per bulan dengan total 372.387 unit, sedangkan untuk periode 2021 sebesar 37.443 unit per bulan dengan total 449.318 unit, sehingga total jumlah produksi yang diteliti dalam penelitian ini berjumlah 821.705 unit. Dan dari tabel 4.3. dapat diketahui bahwa jumlah cacat produk yang dihasilkan sebesar 26.569 unit pada periode 2020, sedangkan pada periode 2021 sebesar 24.905 unit dengan presentase jumlah cacat sebesar 6,2 % dari total produksi yang diamati, sehingga didapat nilai rata-rata kecacatan produk berdasarkan jenisnya yaitu cacat *printing* label dan QR Code sebesar 2.129,583 unit per bulan, cacat hologram sebesar 12,6 unit per bulan, dan cacat *sealing* sebesar 2,5 unit per bulan. Dan dari hasil analisis menggunakan metode QFD, didapat 17 target spesifikasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pengemasan benih padi di PT. Agri Makmur Pertiwi.

**Kata Kunci:** Six Sigma, DMAIC, *Fishbone Diagram*, QFD, Pengemasan Benih

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTO .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan Laporan .....	4
BAB II.....	6
KAJIAN PUSTAKA.....	6

2.1.	Kajian Empiris .....	6
2.2.	Kajian Teoritis .....	17
2.2.1.	Quality Control .....	17
2.2.2.	Six Sigma.....	18
2.2.3.	DPMO dan Level Sigma .....	21
2.2.4.	<i>Capability Process</i> .....	22
2.2.5.	Diagram Analisis <i>Fishbone</i> .....	22
2.2.6.	SIPOC.....	23
2.2.7.	CTQ (Critical To Quality) .....	25
2.2.8.	QFD (Quality Function Deployment) .....	25
BAB III.....		28
METODE PENELITIAN .....		28
3.1.	Identifikasi Masalah .....	28
3.2.	Subjek Penelitian.....	28
3.3.	Objek Penelitian .....	29
3.4.	Data dan Jenis Data .....	29
3.5.	Metode Pengumpulan Data.....	29
3.6.	Metode Pengolahan Data.....	30
3.7.	Metode Analisis Data .....	35
3.8.	Alur Penelitian .....	36
BAB IV .....		38
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....		38
4.1.	Pengumpulan Data .....	38
4.1.1.	Jenis Produk.....	38
4.1.2.	Jenis Cacat .....	39
4.1.3.	Produksi.....	39

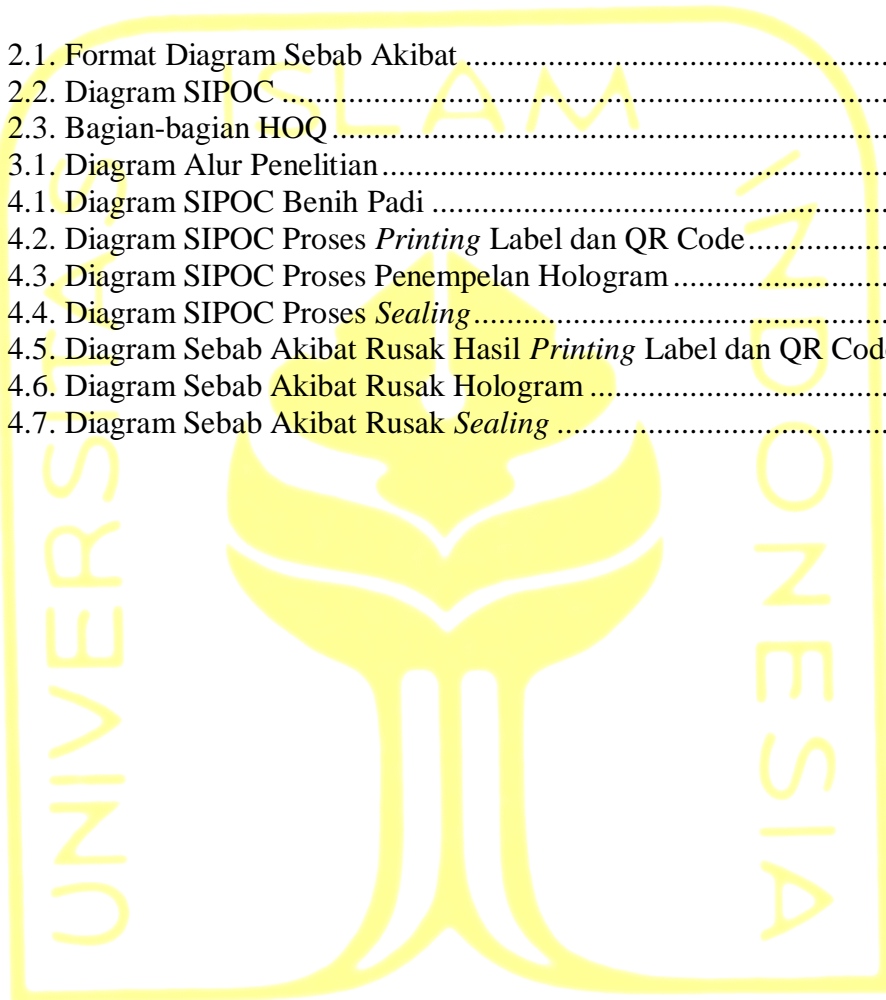
4.1.4.	Kecacatan Produk .....	40
4.1.5.	Penentuan Kebutuhan Konsumen .....	41
4.1.6.	Penentuan Importance Rating .....	42
4.1.7.	Menentukan Karakteristik Teknis dan Target Spesifikasi.....	42
4.2.	Pengolahan Data .....	44
4.2.1.	Tahap Define.....	44
4.2.2.	Tahap Measure.....	46
4.2.3.	Tahap Analyze .....	47
4.2.4.	Tahap Improve.....	50
BAB V	.....	55
PEMBAHASAN	.....	55
5.1.	Analisis tingkat kemampuan proses yang sedang berlangsung .....	55
5.2.	Analisis spesifikasi perbaikan proses pengemasan .....	58
BAB VI	.....	63
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	63
6.1.	Kesimpulan.....	63
6.2.	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	.....	66
LAMPIRAN	.....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Kajian Empiris .....	12
Tabel 2.2. Tingkat Pencapaian Sigma .....	22
Tabel 4.1. Jenis Cacat .....	39
Tabel 4.2. Jumlah Produksi .....	40
Tabel 4.3. Jumlah Kecacatan Produk .....	41
Tabel 4.4. Atribut Kebutuhan Konsumen .....	42
Tabel 4.5. Penentuan Nilai Importance Rating .....	42
Tabel 4.6. Persyaratan Teknis .....	43
Tabel 4.7. Tabel CTQ .....	46
Tabel 4.8. Rekapitulasi Data Kecacatan Produk .....	47
Tabel 4.9. Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Persyaratan Teknis untuk defect <i>Printing</i> Label dan QR Code .....	51
Tabel 4.10. Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Persyaratan Teknis untuk defect Penempelan Hologram .....	52
Tabel 4.11. Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Persyaratan Teknis untuk defect <i>Proses Sealing</i> .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Format Diagram Sebab Akibat .....	23
Gambar 2.2. Diagram SIPOC .....	24
Gambar 2.3. Bagian-bagian HOQ .....	26
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian .....	36
Gambar 4.1. Diagram SIPOC Benih Padi .....	45
Gambar 4.2. Diagram SIPOC Proses <i>Printing</i> Label dan QR Code .....	45
Gambar 4.3. Diagram SIPOC Proses Penempelan Hologram .....	45
Gambar 4.4. Diagram SIPOC Proses <i>Sealing</i> .....	45
Gambar 4.5. Diagram Sebab Akibat Rusak Hasil <i>Printing</i> Label dan QR Code .....	48
Gambar 4.6. Diagram Sebab Akibat Rusak Hologram .....	49
Gambar 4.7. Diagram Sebab Akibat Rusak <i>Sealing</i> .....	49



الجامعة الإسلامية  
الاندونيسية

جامعة الإسلام  
الاندونيسية

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu pemasok pangan bagi suatu negara, sehingga sektor ini merupakan salah satu sektor krusial yang dapat mempengaruhi perekonomian bahkan tingkat kemakmuran suatu negara. Dalam era globalisasi dan ekonomi pasar bebas saat ini, semakin mendorong peningkatan kualitas dan inovasi di sektor pertanian agar dapat bersaing dengan produk mancanegara dan juga sesama produk lokal (Hariastuti, 2015).

PT Agri Makmur Pertiwi merupakan salah satu perusahaan lokal dalam negeri yang bergerak dalam bidang industri pertanian. Dengan visi, “Menjadi Perusahaan Benih Terkemuka Dalam Membangun Kemandirian Pangan”. Produk benih yang dihasilkan dari perusahaan ini salah satunya adalah benih komoditas padi. Berdasarkan data badan pusat statistik tahun 2015, padi merupakan komoditas pangan pokok paling tinggi hasil produksinya di Indonesia diatas ubi kayu, jagung, ubi jalar, kacang tanah, kedelai, dan kacang hijau.

Kemasan menjadi salah satu unsur yang sangat penting bagi produk. Selain sebagai pembungkus, kemasan juga menunjukkan identitas dari produk yang ada didalamnya (Titik Sulastri, 2016). Kemasan juga mempengaruhi kesan pertama yang diberikan oleh produk, bila kemasan produk memberikan kesan awal yang buruk maka konsumen akan menilai bahwa kemasan tersebut memiliki kualitas yang buruk, sehingga mempengaruhi tingkat penjualan dan keuangan perusahaan. Kemasan yang baik haruslah memenuhi fungsi protektif, yaitu sebagai pelindung produk agar konsumen tidak menanggung risiko pembelian seperti cacat produk, dan juga fungsi promosional, sebagai salah satu wujud promosional perusahaan melalui bentuk, warna, dan penampilan kemasan produk (Apriyanti, 2018).



Terdapat beberapa permasalahan dalam proses pengemasan benih padi yang dilakukan oleh PT Agri Makmur Pertiwi, yaitu, hasil proses *sealing* yang cacat, tempat penempelan label dan QR code yang meleset, penempelan hologram yang cacat, serta belum adanya standar operasional yang diberlakukan dalam proses pengemasan tersebut, SOP merupakan panduan kerja semua orang dalam organisasi dan sebagai alat penting untuk melihat jejak karyawan dalam berkerja, agar mendapatkan kinerja dari para pekerja yang semakin membaik (Kusumastuti, 2014).

Proses *sealing* merupakan proses yang vital dalam proses pengemasan karena hasil proses ini mempengaruhi kadar udara dalam kemasan produk, sehingga turut menentukan usia produk dalam kemasan (Nur Lailatul Rahman, 2017). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penyebab dari cacatnya *sealing* ini disebabkan oleh faktor prosedur yang kurang sesuai, faktor pekerja, dan faktor kondisi mesin (Hartanto et al., 2019).

Sedangkan untuk proses penempelan label di perusahaan, masih menggunakan proses manual dari para pekerja, yang mana proses manual ini memerlukan biaya dan waktu yang lebih dari proses pengemasan lainnya (Alves et al., 2020). QR-Code juga merupakan salah satu bentuk identitas produk berbasis digital yang dapat menyimpan banyak data tentang produk tersebut (Choirina & Reinold, 2021). Pentingnya proses labelling dan juga QR-Code dikarenakan keduanya merupakan wujud identitas dari produk, dan dapat terjadi kesalahan yang fatal bila terjadi kekeliruan dalam proses keduanya.

Untuk kualitas produk benih yang diteliti, dan juga rangkaian prosesingnya, merupakan hal yang sangat rahasia bagi sebuah perusahaan benih, sehingga untuk melakukan sebuah evaluasi dan *improvement* hanya boleh dilakukan oleh pihak internal bagian riset dan pengembangan perusahaan itu sendiri. Jadi, tidak diperkenankan untuk diteliti dan dianalisis pihak eksternal, maka dari itu, peneliti hanya boleh mengevaluasi dan menganalisis pada proses pengemasan saja.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah dari penelitian ini.

1. Berapa nilai cacat DPMO Six Sigma pada proses pengemasan benih padi PT Agri Makmur Pertiwi?
2. Apa sajakah faktor-faktor yang memengaruhi kecacatan pada proses pengemasan benih padi?
3. Apa perbaikan yang sesuai untuk membenahi kualitas kemasan benih?

## 1.3. Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah pada penelitian ini:

1. Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya yang terjadi selama kegiatan penelitian.
2. Kondisi ketidakpastian yang terjadi selama analisis data tidak dipertimbangkan.
3. Penelitian ini hanya difokuskan pada perbaikan kualitas proses pengemasan produk benih padi.
4. Penelitian ini dilakukan pada proses pengemasan benih padi pada PT. Agri Makmur Pertiwi.
5. Diasumsikan bahwa seluruh produk yang dihasilkan pada proses sebelum pengemasan, sudah dianggap memenuhi standar perbenihan.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penelitian ini.

1. Menentukan nilai DPMO dan Six Sigma dari kecacatan produk.
2. Menentukan faktor-faktor yang memengaruhi kecacatan produk dengan diagram fishbone analysis.
3. Mengembangkan kualitas proses pengemasan yang sesuai untuk meningkatkan kualitas produk.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat penelitian yang bisa didapatkan.

Penelitian ini berguna sebagai bahan evaluasi pada proses pengemasan produk benih padi yang dilakukan oleh PT Agri Makmur Pertiwi, dengan cara penentuan nilai DPMO berdasarkan data *defect* produk berdasarkan data historis, serta evaluasi dan analisis faktor-faktor penyebab kecacatan produk menggunakan *fishbone analysis diagram*. Lalu, dilakukan *improvement* pada proses pengemasan menggunakan metode QFD. Melalui evaluasi yang telah dilakukan dalam penelitian ini diharapkan perusahaan dapat memperbaiki kualitas pengemasan benih padi sehingga kepuasan konsumen dapat meningkat dan juga dapat menjaga serta meningkatkan nama baik hingga pendapatan perusahaan secara tidak langsung.

### 1.6. Sistematika Penulisan Laporan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari 6 bab, antara lain:

Pada langkah awal yaitu pembuatan Bab 1 dengan menjelaskan mengenai latar belakang masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan. Latar belakang masalah menguraikan dan menjelaskan masalah apa yang akan diselesaikan sebagai topik dari penelitian ini. Pada bab ini berisi pemaparan masalah pengemasan yang ditemukan pada PT. Agri Makmur Pertiwi. Tujuan dan manfaat penelitian menjelaskan mengenai apa yang akan dicapai dalam melakukan penelitian ini. Batasan masalah berisikan tentang variabel-variabel diluar fokus penelitian agar penelitian tidak membicarakan hal diluar topik. Sistematika penulisan menjelaskan tentang alur penulisan laporan penelitian ini.

Selanjutnya pembuatan Bab II yaitu Kajian Pustaka, berisi tentang kajian empiris yaitu penelitian-penelitian terdahulu yang menunjang sebagai dasar teori dari penelitian yang sedang dilakukan ini, lalu kajian teoritis yang merupakan penjelasan mengenai teori metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini, seperti penjelasan mengenai *quality control*, *six sigma*, dan *fishbone analysis diagram*. Teori dan konsep dasar ini diperoleh dari buku, jurnal, website, dan juga pendapat pakar serta sumber yang valid.

Lalu pembuatan Bab III Metodologi Penelitian, pada bagian ini menjelaskan mengenai identifikasi masalah, subjek penelitian, objek penelitian, data dan jenis data yang digunakan, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan alur penelitian. Yang mana intinya pada bab ini berisi tentang penjelasan terkait kerangka pemecahan

masalah dan penjelasan langkah-langkah penelitian dengan menggunakan metode Six Sigma, Analisis Diagram *Fishbone*, serta metode QFD. Identifikasi masalah menjelaskan mengenai masalah apa yang akan diselesaikan, subjek dan objek penelitian menjelaskan mengenai fokus dari penelitian yang dilakukan, lalu disini juga dijelaskan mengenai jenis data yang digunakan, serta metode pengumpulan dan analisis data yang dilakukan. Yang terakhir pada bagian ini dijelaskan mengenai alur penelitian yang dilakukan.

Selanjutnya pada bagian Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data, pada bagian ini berisikan data jumlah cacat produk yang terjadi pada bagian pengemasan perusahaan serta data tambahan lainnya yang diperlukan seperti biaya perbaikan barang yang cacat dan lain-lain. Setelah dilakukan pengumpulan data, pada bagian ini juga berisi pemaparan dan analisis pengolahan data-data yang didapatkan dari hasil observasi yang telah dilakukan sebagai kegiatan inti dari penelitian ini dengan metode yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Selanjutnya hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan disajikan dalam bentuk tabel, dan juga diagram. Bagian ini digunakan sebagai acuan penyusunan pembahasan hasil pada bab selanjutnya.

Lalu Bab V Pembahasan, menjelaskan mengenai pembahasan dan analisis dari hasil pengumpulan dan pengolahan data dengan metode Six Sigma, Analisis Diagram *Fishbone*, dan metode QFD. Pembahasan hasil penelitian ini disesuaikan dengan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan dari penelitian yang telah ditentukan pada bab sebelumnya, sehingga akan dihasilkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

Dan yang terakhir adalah Bab VI Kesimpulan, pada bagian ini berisikan kesimpulan berdasarkan hasil dari pengolahan dan analisis data serta pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya. Bagian kesimpulan ini bertujuan untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Pada bagian ini juga berisi saran-saran yang direkomendasikan berdasarkan hasil observasi dan pengolahan data untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka dan Lampiran berisikan data-data yang digunakan dalam penelitian ini.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1. Kajian Empiris

Desai et al., (2015) melakukan penelitian yang berjudul “*Curbing variations in packaging process through Six Sigma way in a large-scale food-processing industry*”, penelitian ini berfokus pada proses pengemasan susu bubuk di negara India. Penelitian ini selain bertujuan untuk mengukur proses pengemasan produk susu, namun juga untuk menunjukkan manfaat dari metode pengembangan Six Sigma pada salah satu industri pangan yang penting. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Six Sigma yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control) dan CTQ Tree (Critical to Quality Tree). Hasil dari penelitian ini adalah tingkat penolakan terhadap produk diprediksikan menurun 50% dari variasi produk kemasan susu 1 Kg, dan juga keuntungan finansial diprediksikan menjadi 8.000.000 INR per tahun. Namun, pada penelitian ini hanya berfokus pada satu varian produk dan satu jenis proses pengemasan, sehingga hasil penelitian belum bisa digunakan untuk mewakili keadaan perusahaan secara menyeluruh. Sehingga diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode Six Sigma pada lebih banyak varian dan juga pada proses pengemasan lainnya pada seluruh perusahaan.

Dutta & Jaipuria, (2020) melakukan penelitian yang berjudul “*Reducing packaging material defects in beverage production line using Six Sigma methodology*”, penelitian ini dilakukan pada sebuah perusahaan minuman di India. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyoroti manfaat dari metode Six Sigma dalam meminimalkan kerusakan botol kaca untuk mengontrol kerugian perusahaan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Six Sigma yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Dari penelitian ini, diketahui bahwa sebagian besar alasan pecahnya botol kaca adalah desain proses dan tata letak fasilitas yang tidak tepat, dan penanganan botol kaca yang tidak tepat, manajemen proses, dan lingkungan kerja yang

tidak tepat serta moral karyawan di seluruh lini produksi RGB. Oleh karena itu, saran yang dapat diusulkan seperti desain ulang proses dan tata letak fasilitas dan pelatihan kepada pekerja untuk mengendalikan kerusakan. Diketahui bahwa sebagian besar kerusakan botol terjadi pada proses pengiriman sebesar 25% masih belum terhitung menurut penelitian yang telah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dapat lebih ditingkatkan dengan mempertimbangkan kerusakan dari parameter eksternal, yaitu kerusakan selama pengiriman.

Daniyan et al., (2022) melakukan penelitian berjudul “*Application of lean Six Sigma methodology using DMAIC approach for the improvement of bogie assembly process in the railcar industry*”, pada sebuah proses operasi pemasangan (*assembly*) pada sebuah industri manufaktur kereta. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas operasi pemasangan (*assembly*) perusahaan. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan studi kasus yang diselidiki dengan menggunakan integrasi Lean dan pendekatan Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Hasil yang ditemukan dari penelitian ini menetapkan bahwa kesesuaian LSS untuk mencapai perbaikan proses dan operasional unggul dalam sebuah organisasi. Integrasi Lean dan Six Sigma (Lean Six Sigma) dapat membantu industri manufaktur untuk mencapai cacat nol, kinerja produksi yang optimal, meningkatkan kualitas produk dan pengiriman cepat dengan biaya yang optimal. Implementasi penelitian ini berfokus fokus pada operasi perakitan di sektor manufaktur kereta api berhasil ditunjukkan. Namun, penelitian ini terbatas pada studi kasus organisasi tunggal yang tidak cukup untuk ditarik kesimpulan secara umum. Karena sifat data yang tersedia, beberapa simulasi berbasis Lean perangkat lunak tidak dipertimbangkan untuk validasi. Pekerjaan ini terbatas pada operasi perakitan bogie gerbong dalam industri kereta api.

Costa et al., (2021) melakukan penelitian yang berjudul “*Lean Six Sigma in the food industry: Construct development and measurement validation*”, penelitian ini berfokus pada sebuah proses pengemasan industri makanan di Amerika. Tujuan penelitian ini selain untuk mengembangkan kualitas pengemasan tetapi juga untuk lebih mengembangkan teori dan pemahaman tentang LSS dengan cara, pengembangan skala pengukuran multi-item baru untuk mengukur adopsi hibrida prakarsa. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Six Sigma yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa serangkaian

praktik LSS sesuai untuk diadopsi dalam industri makanan dan juga agar instrumen yang diusulkan dapat digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi peluang peningkatan potensial untuk meningkatkan kinerja perusahaan dan daya saing. Salah satu kekurangan dari penelitian ini adalah bahwa pengembangan instrumen ini adalah melalui fokus pada industri makanan. Namun, hal itu mungkin juga berpotensi menjadi bernilai untuk sektor lain yang beroperasi di bawah faktor kontingensi yang berbeda. Instrumen ini perlu pengujian lebih lanjut di seluruh industri makanan untuk memastikan validitasnya di berbagai konteks dan untuk memastikan bahwa ada korelasi positif dari adopsi LSS dengan kinerja industri makanan.

J. P. Costa et al., (2019) melakukan penelitian berjudul “*Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process*”, pada sebuah perusahaan otomotif di Portugal yang ingin mengurangi *defect* pada produk yang dihasilkan pada proses otomatisnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan performa dan kualitas dari proses produksi yang dilakukan perusahaan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Six Sigma yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Evaluasi efektivitas perbaikan yang dilakukan mengungkapkan tujuan yang diusulkan dalam fase definisi proyek, melalui pengurangan jumlah unit yang rusak dari 3231 PPM menjadi 312 PPM dan peningkatan level sigma dari 4,22 menjadi 4,92, yang menghasilkan penghematan yang signifikan bagi perusahaan, diperkirakan sekitar 122 ribu Euro. Pendekatan terstruktur DMAIC berfungsi sebagai dasar untuk pemecahan masalah, yang digabungkan dengan alat-alat berkualitas seperti: Diagram pareto, diagram kontrol, diagram sebab dan akibat, diagram alur, dan beberapa alat six sigma terbukti bermanfaat, karena menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam kualitas produk, memungkinkan pengurangan biaya dan mendorong permulaan proyek lain menggunakan pendekatan serupa. Namun, diperhatikan bahwa, dalam lingkungan industri, waktu merupakan sumber daya menjadi kendala untuk menggunakan alat-alat yang lebih canggih. Sehingga, diperkirakan menjadi lebih sulit untuk mengembangkan penelitian ini menggunakan metode analisis yang lebih canggih.

Nandakumar et al., (2020) melakukan penelitian berjudul “*Bottleneck Identification And Process Improvement By Lean Six Sigma DMAIC Methodology*” pada proses produksi industri makanan di India selatan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menghilangkan *bottleneck* dalam proses produksi ini, dan untuk meningkatkan kualitas produksi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah

DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control), Metode SIPOC (Supplier – Inputs – Process – Outputs – Customer), VSM (Value Stream Mapping), ANOVA dan 5S. Berdasarkan hasil penelitian, saran yang diberikan untuk perbaikan secara keseluruhan proses produksi melalui efisiensi peralatan, untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi fluktuasi produksi melalui metode Six Sigma. Menjadi perusahaan pengolahan makanan ada ruang lingkup yang cukup besar untuk meningkatkan keberlanjutan sistem dengan menggunakan matriks keberlanjutan seperti matriks ekonomi, sosial dan lingkungan. Matriks ini juga dikenal sebagai *triple bottom line* (TBL) yang mengevaluasi kinerja perusahaan dalam perspektif yang lebih luas untuk menciptakan nilai bisnis yang lebih besar. Ini juga memungkinkan perusahaan untuk mengevaluasi konsekuensi masa depan dari keputusan yang diambil.

Aziz et al., (2021) melakukan penelitian berjudul “*Application of lean six sigma methodology to improve the weight inconsistency problem of coffee powder packaging*”, pada industri manufaktur kopi di wilayah utara Malaysia. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki masalah inkonsistensi berat kemasan bubuk kopi produk perusahaan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Six Sigma dengan langkah-langkah Define, Measure, Analyze, Improve dan Control (DMAIC), dan aplikasi Lean yang terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi perbaikan yang diusulkan secara signifikan, efektif untuk memecahkan masalah dengan 0% produk yang tercatat ditolak sejauh ini, di mana tidak hanya menghasilkan produk dalam berat yang dapat diterima yaitu 215 dan 208 gram, tetapi juga menyajikan pengurangan fluktuasi berat yang mendekati berat ideal 208 gram. Terdapat kekurangan dalam penelitian saat ini, dimana penelitian yang disajikan terbatas untuk membuktikan keefektifan usulan solusi saja. Distribusi bobot produk menunjukkan data jangka pendek untuk menunjukkan efek positif dari solusi tetapi tidak cukup untuk menghitung ulang DPMO untuk mengukur tingkat Sigma setelah perbaikan. Dalam penelitian mendatang, dua karya penelitian telah direncanakan. Yang pertama adalah menyelesaikan ukuran standar bubuk kopi, yang terkait dengan ukuran jaring pengayakan. Kedua, meningkatkan kinerja proses penggilingan yang memasok bubuk kopi. Jika bubuk kopi yang digiling dapat ditingkatkan ukuran dan konsistensinya, maka proses pengayakan pada kemasan akan menjadi lebih lancar. Dengan demikian, secara langsung menghasilkan kualitas produk yang lebih baik dari segi bobot produk dan konsistensi ukuran bubuk kopi.



Marrucci et al., (2020) melakukan penelitian yang berjudul “*Improving the carbon footprint of food and packaging waste management in a supermarket of the Italian retail sector*”, penelitian ini berfokus di sebuah supermarket dari Unicoop Firenze, perusahaan sektor ritel terbesar kedua di Italia, terletak di Tuscany (Italia). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sistem pengelolaan limbah supermarket dan mengidentifikasi proses yang lebih berkelanjutan dan melingkar untuk mengoptimalkan, dari baik dari sudut pandang ekonomi dan lingkungan, serta pengelolaan sampah supermarket. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggabungan DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control), metodologi peningkatan kualitas Lean Six Sigma (LSS), dan Carbon Footprint (CF), sebuah metode akuntansi lingkungan. Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan strategi pengelolaan limbah baru, khususnya dalam hal pencegahan, serta integrasi Lean Six Sigma dalam pengelolaan lingkungan. Dan juga, dengan menggunakan metode berkualitas seperti model DMAIC dari Lean Six Sigma dan menggabungkannya dengan alat lingkungan seperti jejak karbon, peneliti mampu secara signifikan mengurangi dampak lingkungan dari sector ritel supermarket. Salah satu kekurangan utama dari penelitian ini adalah bahwa penelitian ini hanya berfokus pada produk *municipal solid waste* (MSW) tanpa mempertimbangkan limbah khusus (produk hewan, limbah elektronik, minyak, dll.) yang diproduksi di supermarket. Penelitian lebih lanjut dapat memperluas analisis ke limbah khusus, yang mungkin relevan dalam hal dampak lingkungan, meskipun hanya dalam jumlah terbatas diproduksi di toko. Selain itu, penelitian ke depannya dapat terus dilakukan untuk menyelidiki hubungan antara bahan organik dan anaerobik, sehingga memperluas analisis dampak lingkungan serta pengolahan limbah untuk produksi MSW secara keseluruhan, daripada hanya berfokus pada limbah yang dihasilkan di sektor ritel.

Fidiyanti & Susanto, (2018) melakukan penelitian yang berjudul “*Analysis of the cause of the defect packaging of capsule products using six sigma: A case study (PT SM)*”, penelitian ini berfokus pada proses pengemasan kapsul pada sebuah perusahaan farmasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengelola jumlah cacat pengemasan produk kapsul di departemen produk kapsul di perusahaan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode Six Sigma melalui proses DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control) dan juga analisis diagram *Fishbone*. Pengolahan data menggunakan metode Six Sigma menunjukkan bahwa nilai sigma proses pengemasan kapsul adalah  $3,41\sigma$  dengan angka DPMO adalah 27,951.202. Dengan menggunakan diagram *Fishbone*, terdapat 9

penyebab cacat kemasan produk kapsul. Namun, walaupun menggunakan metode DMAIC pada metodologi penelitian, pada tahap improve tidak dijelaskan metode apa yang digunakan sehingga untuk saran dan masukan yang ditujukan untuk perusahaan kurang bersumber.

Agustyorini et al., (2021) melakukan penelitian berjudul “*PERANCANGAN PERBAIKAN PROSES PACKING UNTUK MEMINIMASI DEFECT PRODUK XYZ EYE GEL DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA PADA PERUSAHAAN PT. NOSE HERBALINDO*”. Penelitian ini berfokus pada proses produksi *Eye Gel* pada PT. Nose Herbalindo. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur *defect* dari produk yang dihasilkan dan meningkatkan keuntungan bagi perusahaan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diambil kesimpulan bahwa level sigma perusahaan sebesar 3,8 sigma. Proses produksi yang bermasalah yakni proses pengemasan. Untuk mengurangi kekurangan ini perlu adanya rancangan proses perbaikan. Rancangan perbaikan yang akan dilakukan yakni desain bentuk *cutting sticker* dengan model bukaan tengah dan desain *master box* yang memiliki sekat pembatas antar produk di dalamnya. Namun, walaupun penelitian ini menyarankan adanya desain peralatan yang cocok untuk digunakan sebagai perbaikan pada perusahaan, penelitian ini belum menjelaskan dan memaparkan secara rinci mengenai desain seperti apa yang cocok digunakan.

Tabel 2.1. Perbandingan Kajian Empiris

No.	Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Desai et al., (2015)	<i>Curbing variations in packaging process through Six Sigma way in a large-scale food-processing industry</i>	Mengukur proses pengemasan produk susu, dan menunjukkan manfaat dari metode pengembangan Six Sigma pada salah satu industri pangan yang penting	Proses pengemasan produk susu	Six Sigma yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control) dan CTQ Tree (Critical to Quality Tree)	Tingkat penolakan terhadap produk diprediksikan menurun 50% dari variasi produk kemasan susu 1 Kg, dan juga keuntungan finansial diprediksikan menjadi 8.000.000 INR per tahun
2.	Dutta & Jaipuria, (2020)	<i>Reducing packaging material defects in beverage production line using Six Sigma methodology</i>	Untuk menyoroti manfaat dari metode Six Sigma dalam meminimalkan kerusakan botol kaca untuk mengontrol kerugian perusahaan	Kemasan botol kaca	Six Sigma yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control)	Sebagian besar alasan pecahnya botol kaca adalah desain proses dan tata letak fasilitas yang tidak tepat, dan penanganan botol kaca yang tidak tepat, manajemen proses, dan lingkungan kerja yang tidak tepat serta moral karyawan di seluruh lini produksi RGB
3.	Daniyan et al., (2022)	<i>Application of lean Six Sigma methodology using DMAIC approach for the improvement of</i>	Untuk meningkatkan kualitas operasi pemasangan ( <i>assembly</i> ) perusahaan	Proses pemasangan ( <i>assembly</i> ) pada industry kereta	Pendekatan studi kasus yang diselidiki dengan menggunakan integrasi Lean dan pendekatan	Kesesuaian LSS untuk mencapai perbaikan proses dan operasional unggul dalam sebuah organisasi. Integrasi Lean dan Six Sigma (Lean Six Sigma) dapat membantu

No.	Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		<i>bogie assembly process in the railcar industry</i>			Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)	industri manufaktur untuk mencapai cacat nol, kinerja produksi yang optimal, meningkatkan kualitas produk dan pengiriman cepat dengan biaya yang optimal. Implementasi penelitian ini berfokus pada operasi perakitan di sektor manufaktur kereta api berhasil ditunjukkan. Namun, penelitian ini terbatas pada studi kasus organisasi tunggal yang tidak cukup untuk ditarik kesimpulan secara umum.
4.	Costa et al., (2021)	<i>Lean Six Sigma in the food industry: Construct development and measurement validation</i>	Untuk mengembangkan kualitas pengemasan, dan untuk lebih mengembangkan teori dan pemahaman tentang LSS dengan cara, pengembangan skala pengukuran multi-item baru	Proses pengemasan makanan	Six Sigma yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)	Serangkaian praktik LSS sesuai untuk diadopsi dalam industri makanan dan juga agar instrumen yang diusulkan dapat digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi peluang peningkatan potensial untuk meningkatkan kinerja perusahaan dan daya saing

No.	Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
5.	J. P. Costa et al., (2019)	<i>Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process</i>	Meningkatkan performa dan kualitas dari proses produksi yang dilakukan perusahaan	Produk otomotif	Six Sigma yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control), Diagram pareto, diagram kontrol, diagram sebab dan akibat, diagram alur	Evaluasi efektivitas perbaikan yang dilakukan yang mengungkapkan tujuan yang diusulkan dalam fase definisi proyek, melalui pengurangan jumlah unit yang rusak dari 3231 PPM menjadi 312 PPM dan peningkatan level sigma dari 4,22 menjadi 4,92, yang menghasilkan penghematan yang signifikan bagi perusahaan, diperkirakan sekitar 122 ribu Euro
6.	Nandakumar et al., (2020)	<i>Bottleneck Identification And Process Improvement By Lean Six Sigma DMAIC Methodology</i>	Untuk mengidentifikasi dan menghilangkan <i>bottleneck</i> dalam proses produksi ini, dan untuk meningkatkan kualitas produksi	Proses produksi makanan	DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control), Metode SIPOC (Supplier – Inputs – Process – Outputs – Customer), VSM (Value Stream	Saran yang diberikan untuk perbaikan secara keseluruhan proses produksi melalui efisiensi peralatan, untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi fluktuasi produksi melalui metode Six Sigma

No.	Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
7.	Aziz et al., (2021)	<i>Application of lean six sigma methodology to improve the weight inconsistency problem of coffee powder packaging</i>	Untuk memperbaiki masalah inkonsistensi berat kemasan bubuk kopi perusahaan	Proses pengemasan kopi	Mapping), ANOVA dan 5S Metode Six Sigma dengan langkah-langkah Define, Measure, Analyze, Improve dan Control (DMAIC), dan aplikasi Lean yang terkait	Strategi perbaikan yang diusulkan secara signifikan, efektif untuk memecahkan masalah dengan 0% produk yang tercatat ditolak sejauh ini, di mana tidak hanya menghasilkan produk dalam berat yang dapat diterima yaitu 215 dan 208 gram, tetapi juga menyajikan pengurangan fluktuasi berat yang mendekati berat ideal 208 gram
8.	Marrucci et al., (2020)	<i>Improving the carbon footprint of food and packaging waste management in a supermarket of the Italian retail sector</i>	Untuk menganalisis sistem pengelolaan limbah supermarket dan mengidentifikasi proses yang lebih berkelanjutan dan melingkar untuk mengoptimalkan, dari baik dari sudut pandang ekonomi dan lingkungan,	Sistem pengelolaan limbah supermarket	Penggabungan DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control), metodologi peningkatan kualitas Lean Six Sigma (LSS), dan Carbon Footprint (CF), sebuah	Pengembangan strategi pengelolaan limbah baru, khususnya dalam hal pencegahan, serta integrasi Lean Six Sigma dalam pengelolaan lingkungan. Dan juga, dengan menggunakan metode berkualitas seperti model DMAIC dari Lean Six Sigma dan menggabungkannya dengan alat lingkungan seperti jejak karbon, peneliti mampu secara

No.	Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
9.	Fidiyanti & Susanto, (2018)	<i>Analysis of the cause of the defect packaging of capsule products using six sigma: A case study (PT SM)</i>	serta pengelolaan sampah supermarket Untuk mengelola jumlah cacat pengemasan produk kapsul di departemen produk kapsul di perusahaan tersebut	Proses pengemasan produk kapsul	metode akuntansi lingkungan Six Sigma melalui proses DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control) dan juga analisis diagram <i>Fishbone</i>	signifikan mengurangi dampak lingkungan dari sector ritel supermarket. Pengolahan data menggunakan metode Six Sigma menunjukkan bahwa nilai sigma proses pengemasan kapsul adalah $3,41\sigma$ dengan angka DPMO adalah 27,951.202. Dengan menggunakan diagram <i>Fishbone</i> , terdapat 9 penyebab cacat kemasan produk kapsul Level sigma perusahaan sebesar 3,8 sigma. Proses produksi yang bermasalah yakni proses pengemasan. Untuk mengurangi kekurangan ini perlu adanya rancangan proses perbaikan. Rancangan perbaikan yang akan dilakukan yakni desain bentuk <i>cutting sticker</i> dengan model bukaan tengah dan desain <i>master box</i> yang memiliki sekat pembatas antar produk di dalamnya
10.	Agustyorini et al., (2021)	<b>PERANCANGAN PERBAIKAN PROSES PACKING UNTUK MEMINIMASI DEFECT PRODUK XYZ EYE GEL DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA PADA PERUSAHAAN PT. NOSE HERBALINDO</b>	Untuk mengukur <i>defect</i> dari produk yang dihasilkan dan meningkatkan keuntungan bagi perusahaan	Proses pengemasan produk <i>eye gel</i>	DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control)	

Dari kajian penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang sudah diuraikan diatas, dapat diketahui bahwa metode Six Sigma melalui proses DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control) dapat digunakan untuk mengukur kualitas proses industri manufaktur dalam berbagai sektor pengemasan, proses produksi, proses *assembly*, *quality control*, mengelola *bottleneck*, dan juga pengelolaan limbah. Kajian empiris ini menunjukkan bahwa aplikasi Six Sigma melalui proses DMAIC dapat digunakan untuk banyak permasalahan pada sektor industri manufaktur. Sedangkan pada penelitian ini berfokus tidak hanya untuk mengukur kualitas namun juga mengevaluasi proses pengemasan benih padi pada PT. Agri Makmur Pertiwi dengan tidak hanya menggunakan metode Six Sigma DMAIC, namun juga diintegrasikan dengan analisis diagram *fishbone*, dan QFD (*Quality Function Deployment*).

## **2.2. Kajian Teoritis**

### **2.2.1. Quality Control**

Quality Control adalah salah satu bagian terpenting dalam industri. Fungsi umum dari quality control adalah untuk meningkatkan kualitas proses, seperti proses produksi, dan proses pengemasan. Quality control menunjukkan bentuk paling dasar dari aktivitas terkait kualitas, dan tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa sistem dan layanan yang dilakukan memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditetapkan (ISO 9000:2015, 2015). Quality control juga digunakan untuk mengukur kinerja kualitas produk dan layanan untuk mencapai standar yang telah ditetapkan.

Tujuan utama dari quality control adalah untuk memastikan bahwa sistem atau layanan yang digunakan memenuhi persyaratan kualitas yang ditetapkan. Quality control adalah aktivitas untuk memeriksa bahan dari zat yang diketahui bersama dengan sampel untuk memantau keakuratan dan ketepatan proses pemeriksaan yang lengkap. Tujuan lain dari quality control adalah untuk mendeteksi kesalahan dan memecahkan masalah sebelum hasil akhir diterima pelanggan. Variabel yang ditinjau terkait quality control adalah (Wahyudi et al., 2021):

- 1) standar kualifikasi dokumen, SDM, dan peralatan dalam pemeriksaan,
- 2) kriteria sampling pada pemeriksaan quality control
- 3) melakukan metode pemeriksaan kualitas
- 4) melakukan evaluasi pemeriksaan data quality control.



### 2.2.2. Six Sigma

Pugna et al., (2016) menjelaskan bahwa Six Sigma adalah metodologi untuk mengevaluasi serta meningkatkan kualitas produk dan layanan yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih murah. Six Sigma memiliki dua pendekatan, yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve dan Control), yang berlaku untuk proses atau produk yang ada untuk ditingkatkan, dan DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, dan Verify) yang berlaku untuk produk atau proses baru, untuk dirancang dan/atau digunakan dengan cara memberikan kinerja Six Sigma. Six Sigma adalah suatu metode yang terstruktur dan memiliki prosedur runtut yang digunakan untuk melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas sehingga mencapai target six sigma dengan menggunakan konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Konsep DMAIC sangat bergantung antara satu fase dengan fase lainnya, dikarenakan output dari satu fase akan menjadi input bagi fase selanjutnya. Berikut merupakan definisi dari setiap fase dalam DMAIC yang digunakan dalam penelitian ini:

#### A. *Define*

Menurut Wisnubroto dan Rukman (2015), tahap *define* merupakan langkah awal dalam upaya peningkatan kualitas six sigma yang berisi penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas. Tujuan dari tahap *define* itu sendiri adalah mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki serta menentukan sumber-sumber yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek (Syukron & Kholil, 2013). Sehingga sebelum melaksanakan proyek six sigma harus ditentukan terlebih dahulu sasaran dan tujuan proyek yang akan dilakukan. Tujuan proyek harus ditentukan secara spesifik, dapat diukur (*measurable*), sesuai dengan target kualitas yang ditetapkan, serta waktu pelaksanaan yang terbatas.

#### B. *Measure*

Measure adalah langkah kedua dan dilakukan setelah tahap *define* dalam proyek peningkatan kualitas six sigma. Tujuan dari tahap *measure* ini adalah mengetahui CTQ (*Critical To Quality*) dari produk ataupun proses yang akan diperbaiki. Kemudian mengumpulkan informasi dasar dari produk maupun proses, menetapkan target perbaikan yang ingin dicapai, dan menghitung nilai DPMO dan sigma level. Tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure* menurut Gaspersz (2002) adalah:

1. Menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci

Dalam penentuan CTQ harus dilakukan dengan pengukuran pada keseluruhan sistem yang menjadi ruang lingkup proyek six sigma. Pengukuran harus dilakukan kepada hal yang berkaitan secara langsung kepada kepuasan dan kebutuhan pelanggan serta strategi bisnis yang digunakan. Penetapan CTQ kunci sebaiknya dilakukan dengan bentuk angka-angka supaya pengukuran dapat dilakukan secara tepat dan terbuka, serta sebaiknya pengukuran CTQ memperhatikan aspek internal dan eksternal dari organisasi dan perusahaan tersebut. Aspek internal dapat berupa tingkat kecacatan produk, *cost of poor quality* (COPQ) seperti pengerjaan ulang serta biayanya dan lain-lain.

2. Mengembangkan rencana pengumpulan data dengan cara pengukuran proses, output, dan outcome

Pengukuran pada tingkat output merupakan pengukuran karakteristik kualitas output yang dihasilkan dari suatu proses dibandingkan dengan spesifikasi karakteristik kualitas yang diinginkan oleh konsumen. Contoh dalam hal ini, pengukuran pada tingkat output adalah banyaknya unit produk yang tidak memenuhi spesifikasi tertentu yang ditetapkan (jumlah produk cacat). Berkaitan dengan pengukuran karakteristik kualitas baik pada tingkat proses ataupun output, maka perlu dibedakan antara data variabel dan data atribut sebagai berikut:

- Data variabel adalah data kuantitatif yang diukur dengan alat pengukuran tertentu untuk keperluan pencatatan dan analisis. Data variabel ini bersifat kontinu yang berarti berkesinambungan. Jika suatu catatan dibuat berdasarkan keadaan sebenarnya, diukur secara langsung, maka karakteristik kualitas yang diukur tersebut disebut sebagai variabel. Ukuran seperti panjang, lebar, tinggi, diameter, berat, volume suhu merupakan contoh dari data variabel.
- Data atribut adalah data kualitatif yang dihitung menggunakan daftar pencacahan untuk keperluan pencatatan dan analisis. Data atribut bersifat diskrit yang artinya tidak berkesinambungan. Jika suatu catatan merupakan suatu klasifikasi yang berkaitan dengan sekumpulan persyaratan yang telah ditetapkan maka catatan tersebut disebut atribut. Data atribut diperoleh dalam bentuk unit-unit ketidaksesuaian atau cacat terhadap spesifikasi kualitas yang ditetapkan.

3. Mengukur kinerja saat ini untuk ditetapkan sebagai dasar kinerja pada awal proyek six sigma

Karena proyek peningkatan kualitas six sigma yang ditetapkan akan digunakan sebagai fokus pada upaya peningkatan kualitas menuju arah *zero defect* atau nihil cacat sehingga memberikan kepuasan besar kepada konsumen, maka dalam memulai proyek six sigma ini penting untuk mengetahui tingkat kinerja sekarang atau dalam bahasa terminologi six sigma disebut sebagai dasar kinerja, sehingga kemajuan peningkatan yang dilakukan setelah proyek dimulai dapat diukur selama masa berlangsungnya proyek dilakukan. Pengukuran pada tingkat output ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana output akhir tersebut dapat memenuhi kebutuhan spesifik konsumen sebelum hasilnya dapat diserahkan ke tangan konsumen. Informasi yang diperoleh dapat dijadikan sebagai pedoman dasar dalam melakukan pengendalian, pengukuran dan peningkatan kualitas dari karakteristik output yang diukur. Hasil pengukuran output ini dapat berupa data variabel atau data atribut, yang ditentukan hasil kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect per million opportunity*) dan level sigma.

#### C. *Analyze*

Langkah ini merupakan langkah ketiga dan mulai fokus kedalam hal-hal rinci, seperti meningkatkan pemahaman dalam proses dan masalah yang terjadi serta mengidentifikasi dan mencari tahu akar penyebab masalah tersebut. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui tingkat kemampuan proses awal serta mengidentifikasi permasalahan yang menjadi penyebab timbulnya variasi proses. Informasi atau output yang diperoleh pada tahap ini menjadi dasar dalam melakukan perbaikan proses tersebut. Beberapa hal yang harus dilakukan pada langkah ini yaitu menentukan stabilitas dan kemampuan proses, menetapkan target kinerja dari CTQ kunci yang akan diperbaiki, mengidentifikasi sumber dan akar penyebab cacat produk (Gaspersz, 2002).

#### D. *Improve*

Improve adalah tahap keempat dan merupakan langkah untuk menemukan solusi untuk memecahkan masalah berdasarkan akar penyebab yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Pada langkah ini dilakukan suatu rencana tindakan untuk menghasilkan peningkatan kualitas six sigma. Rencana tersebut mendeskripsikan alokasi sumber daya

serta prioritas dan alternatif yang bisa disarankan serta dilakukan. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk mempelajari melalui pengumpulan data dan analisis ketika melakukan implementasi dari suatu rencana, juga harus direncanakan pada tahap ini. Rencana tindakan menjelaskan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan alternatif yang dapat disarankan serta dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk pengawasan yang dapat dilakukan serta usaha-usaha untuk mempelajari dan mengumpulkan data serta analisis ketika implementasi dari suatu rencana juga harus direncanakan pada tahap ini (Gaspersz, 2002).

#### E. *Control*

*Control* adalah langkah terakhir dalam proyek peningkatan kualitas six sigma. Pada tahap ini hasil dari penerapan alternatif atau perbaikan yang disarankan dan dilakukan dalam rangka meningkatkan kualitas harus didokumentasikan serta disebarakan kepada bagian penanggung jawab proses. Hasil sukses yang didapatkan selama proyek peningkatan kualitas harus dibuat standardisasi agar perusahaan selanjutnya dapat menghasilkan produk-produk yang berkualitas optimum dan lebih baik dari sebelumnya. Standardisasi dilakukan sebagai bentuk preventif atau pencegahan agar kecacatan atau *defect* yang pernah terjadi sebelumnya tidak dapat terulang kembali, sehingga secara langsung terdapat peningkatan kualitas produksi yang dilakukan. Prosedur-prosedur kerja yang telah ditetapkan selama proyek peningkatan kualitas produksi juga harus didokumentasikan dan dijadikan standar pedoman kerja yang baru. Hasil dari proyek peningkatan kualitas harus selalu ditingkatkan terus-menerus pada kenis masalah yang lain, sehingga kualitas produk dari perusahaan selalu mengalami peningkatan.

#### 2.2.3. DPMO dan Level Sigma

*Defects per Million Opportunities* (DPMO) mengacu pada jumlah cacat yang akan diproduksi untuk 1 juta kesempatan produk yang telah diproduksi. Dalam sebagian besar proses, dibutuhkan waktu yang tidak menentu untuk menghasilkan satu juta suatu produk, oleh karena itu hanya diukur berdasarkan sampel dan statistik yang digunakan untuk memprediksi hasil total (Odendaal, C.E. & Claasen, S.J. 2002). Ukuran ini menunjukkan tingkat kegagalan dari peningkatan kualitas menggunakan metode six sigma. Nilai rata-ratanya menunjukkan angka 3,4 DPMO per satu juta kesempatan dari suatu karakteristik kualitas. Setelah mendapatkan nilai DPMO maka langkah selanjutnya adalah menghitung

nilai sigma. Menurut Gaspersz (2002), tingkat pencapaian sigma dapat dilihat pada tabel dibawah berikut:

Tabel 2.2. Tingkat Pencapaian Sigma

Persentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31%	691.462	1-sigma	Sangat tidak kompetitif
69,2%	308.538	2-sigma	Rata-rata industri
93,32%	66.807	3-sigma	Indonesia
99,379%	6.210	4-sigma	Rata-rata industri
99,977%	233	5-sigma	USA
99,9997%	3,4	6-sigma	Indeks kelas dunia

#### 2.2.4. *Capability Process*

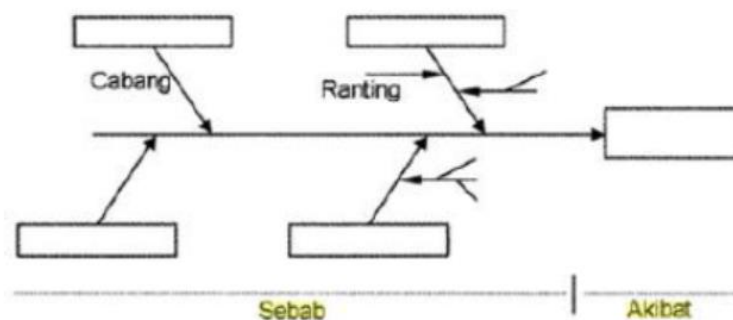
Proses kapabilitas merupakan kemampuan untuk memproses hasil *output* agar sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Tujuan dari six sigma yang dapat dikatakan berhasil adalah dengan menghasilkan peningkatan kapabilitas proses hingga mendekati *zero defect* atau nihil kecacatan. Sehingga perlu adanya perhitungan kapabilitas proses untuk mengerjakan konsep six sigma.

#### 2.2.5. *Diagram Analisis Fishbone*

Menurut Kanti Bose, (2012), analisis Fishbone adalah alat untuk menganalisis proses bisnis dan efektivitasnya. Analisis ini juga sering disebut sebagai "Diagram Ishikawa" karena ditemukan dan digabungkan oleh Mr. Kaoru Ishikawa, seorang ahli statistik kontrol kualitas Jepang. Analisis ini didefinisikan sebagai tulang ikan atau *fishbone* karena pandangan dan penampilan strukturalnya. Dalam perawakan normalnya tampak seperti kerangka ikan. Diagram dan analisis tulang ikan ini biasanya digunakan untuk mengevaluasi penyebab dan sub-penyebab dari satu hal tertentu seperti masalah dan untuk membantu mengungkap semua gejala masalah bisnis apa pun (American Society for Quality, 2005). Untuk alasan khusus itu juga disebut sebagai "Analisis Sebab-Akibat".

Dalam diagram *fishbone*, masalah utama yang akan diselesaikan diletakkan di kepala diagram dan penyebabnya ditempatkan sebagai tulang dan kemudian tulang yang lebih kecil dibuat sebagai sub-penyebab. Akhirnya setelah menyelesaikannya, diagram yang telah dibuat menjadi evaluasi komprehensif penyebab masalah utama dan juga

mengungkapkan akar penyebab dari masalah tersebut. Ada enam kategori klasik diagram *fishbone* yang dikategorikan sebagai penyebab utama dari setiap masalah proses bisnis. Yaitu orang-orang, peralatan, bahan, lingkungan, manajemen dan proses. Analisis dari keenam variabel ini mengungkapkan alasan masalah, terlepas dari jenis atau tingkat keparahannya (Ishikawa, 1986). Dalam penelitian ini, diagram *fishbone* digunakan untuk menganalisis penyebab dari cacat produk dari proses pengemasan benih padi yang dilakukan perusahaan. Menurut Herjanto (2000), secara umum format diagram ishikawa dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

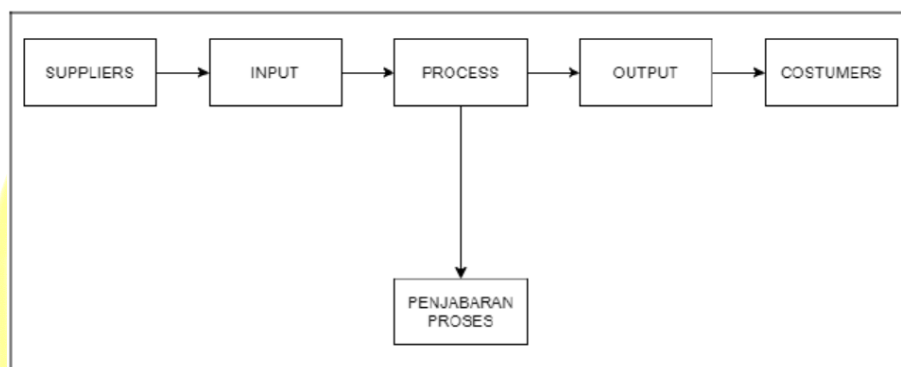


Gambar 2.1. Format Diagram Sebab Akibat

Sumber: Herjanto, 2000

### 2.2.6. SIPOC

Diagram SIPOC adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi semua elemen yang relevan dari proses perbaikan sebelum pekerjaan dimulai (Abdul & Iridiastadi, 2018). Alat ini sangat berguna dan banyak digunakan dalam manajemen dan upaya peningkatan kualitas proses, karena dapat digunakan untuk melihat faktor apa saja yang berpengaruh pada proses produksi yang dilakukan. Diagram ini digunakan untuk mendefinisikan proses bisnis, dimana tim akan mengidentifikasi dan memetakan hubungan antara *supplier*, *input*, langkah-langkah proses, *output*, dan *customer* (Antony *et. al.*, 2012). SIPOC dapat digunakan dalam metode DMAIC sebagai cara yang baik dalam mengidentifikasi elemen (Mishra, 2014). Berikut ini merupakan contoh bentuk dari diagram SIPOC:



Gambar 2.2. Diagram SIPOC

Sumber: Gaspersz, 2002

Menurut Gaspersz (2002), ada lima komponen utama dalam diagram SIPOC dalam system kualitas yaitu:

1. *Suppliers*

Bagian ini dapat didefinisikan sebagai seseorang atau kelompok yang memberikan informasi kunci, bahan material/bahan baku, ataupun sumber daya kepada bagian proses. Apabila pada bagian proses memiliki beberapa sub-proses, maka sub-proses sebelumnya dianggap sebagai *internal suppliers*.

2. *Input*

Bagian didefinisikan sebagai segala sesuatu yang diberikan oleh bagian *suppliers* kepada bagian proses.

3. *Processes*

Bagian ini merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk mengubah atau menambahkan nilai pada segala sesuatu yang diberikan oleh *suppliers* yaitu *input*. Bagian ini terdiri dari beberapa sub-proses.

4. *Outputs*

Bagian ini adalah hasil dari langkah proses, berupa barang atau jasa yang telah diubah atau ditambah nilainya dari bahan baku atau informasi berupa input yang diberikan oleh *suppliers*. Dalam dunia manufaktur bagian ini dapat disebut sebagai barang jadi atau barang setengah jadi.

5. *Customers*

*Customers* atau konsumen adalah seseorang atau kelompok maupun sub-proses yang menerima dan menggunakan output yang telah dihasilkan.

### 2.2.7. CTQ (Critical To Quality)

*Critical to quality* atau karakteristik kualitas adalah atribut atau variabel yang berhubungan langsung dengan kepuasan dan kebutuhan spesifik dari konsumen, karakteristik ini diturunkan langsung dari persyaratan-persyaratan output dan pelayanan, maka dari itu atribut bersifat sangat penting (Mukramin, 2020).

### 2.2.8. QFD (Quality Function Deployment)

Menurut Akao (1990), *Quality Function Deployment* atau QFD didefinisikan sebagai metode untuk mengembangkan sebuah desain kualitas yang bertujuan untuk memuaskan kebutuhan konsumen dan kemudian untuk menerjemahkan permintaan konsumen menjadi target desain serta menjadikan titik penjaminan kualitas utama yang akan digunakan di seluruh wilayah pada tahap produksi. Atau dapat juga diartikan sebagai suatu proses yang digunakan untuk menentukan kebutuhan dan keinginan pelanggan dan menerjemahkannya menjadi atribut atau variabel yang dapat dimengerti dan dapat dilakukan oleh setiap area fungsional (Heizer dan Render, 2004). Jaelani (2012) mendefinisikan QFD sebagai suatu metodologi yang digunakan oleh perusahaan untuk mengantisipasi dan menentukan prioritas kebutuhan dan keinginan konsumen, serta menggabungkan kebutuhan dan keinginan konsumen tersebut dalam produk dan jasa yang disediakan bagi konsumen. Dengan kata lain, QFD merupakan penentuan apa yang akan memuaskan kebutuhan konsumen, dan menerjemahkan keinginan konsumen tersebut menjadi target desain.

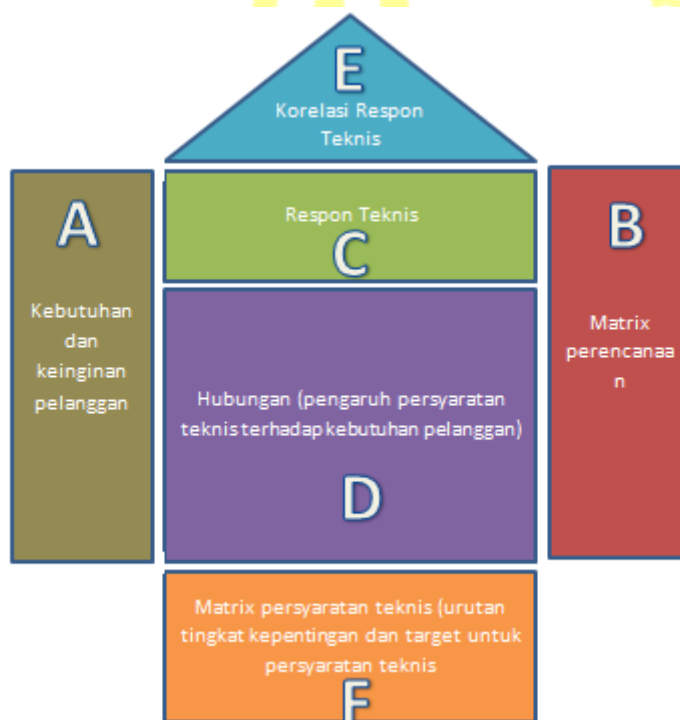
Salah satu bentuk QFD yang biasa digunakan adalah model empat fase, yang meliputi *House of Quality* (HOQ), penyebaran bagian, perencanaan proses dan perencanaan produksi. Model empat fase QFD tersebut terdiri dari:

1. Perencanaan produk (*product planning*) yang dimulai dengan penelitian pada pasar produk atau jasa, pengambilan data-data dari pelanggan atau konsumen produk atau jasa dan setelah itu menghasilkan perencanaan produk atau jasa dalam bentuk persyaratan teknis, baik berupa ide, sketsa, konsep model maupun rencana pemasaran.
2. Penyebaran desain (*design deployment*) yang dimulai dengan adanya perencanaan produk atau jasa yang dikembangkan menjadi spesifikasi dan komponen produk atau jasa. Pada tahap ini bentuk asli (*prototype*) produk dibuat dan diuji.



3. Perencanaan manufaktur (*manufacturing planning*) dimana pada proses manufaktur ini dan peralatan produksi dirancang berdasarkan spesifikasi produk dan komponennya.
4. Perencanaan produksi (*production planning*) yang tujuan utamanya adalah untuk menghasilkan perencanaan mengenai kontrol proses manufaktur dan peralatan produksi yang digunakan dalam pembuatan produk.

QFD merupakan sebuah matrik komprehensif yang digunakan untuk mendokumentasikan informasi, persepsi dan keputusan yang disebut sebagai *House of Quality* (HOQ), dan sering dianggap sebagai keseluruhan dari proses QFD. HOQ sering digunakan untuk menerjemahkan serangkaian kebutuhan pelanggan, tingkat kepentingan pelanggan serta tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk atau jasa yang didapat dari penelitian terhadap pasar dan data yang berasal dari proses studi banding, sehingga menjadi prioritas target teknikal yang dibutuhkan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan tersebut. Terdapat berbagai macam versi HOQ yang tidak jauh berbeda dengan yang lainnya, kemampuannya untuk diadaptasi berdasarkan kebutuhan dari jenis masalah tertentu adalah salah satu kelebihan yang dimilikinya. Sebuah HOQ terdiri dari beberapa bagian yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.3. Bagian-bagian HOQ

- Bagian A (Kebutuhan dan Keinginan Pelanggan) berisi daftar keinginan dan kebutuhan pelanggan untuk menentukan bagian pasar apa yang akan dianalisis dan mengidentifikasi kebutuhan pelanggan melalui riset terhadap pelanggan atau konsumen. Agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan, perusahaan mengatur spesifikasi kinerja tertentu yang di gambarkan pada bagian C.
- Bagian B (Matriks Perencanaan) berisi tentang penilaian pelanggan terhadap pelayanan yang diberikan berupa produk ataupun jasa, kepentingan relatif dan tingkat kepuasan pelanggan akan produk atau jasa pesaing. Bagian ini yang dijadikan sebagai pedoman dalam membuat keputusan pada perbaikan atau *improvement*.
- Bagian C (Respon Teknis) yang berisi bahasa teknis perusahaan berdasarkan tinggi rendahnya kebutuhan atas produk atau jasa yang di rencanakan untuk dikembangkan. Penggambaran ini di dapatkan dari kebutuhan dan keinginan pelanggan pada bagian A.
- Bagian D (Matriks Hubungan) berisi tentang pengaruh persyaratan teknis terhadap kebutuhan pelanggan dan kuat rendahnya hubungan antara keduanya ke dalam simbol berikut:
  - = hubungan kuat
  - = hubungan sedang
  - △ = hubungan lemah
- Bagian E (Respon Teknis) berisi penilaian hubungan antara masing-masing respon teknis, simbol yang digunakan untuk menggambarkan hubungan tersebut adalah sebagai berikut:
  - + + = hubungan kuat positif
  - + = hubungan positif
  - - = hubungan kuat negative
  - = hubungan negative
- Bagian F (Matriks Teknis) berisi informasi mengenai prioritas tanggapan teknis berdasarkan kebutuhan dan keinginan pelanggan pada bagian B dan hubungannya dengan bagian D, berupa kepentingan absolut, atau kepentingan relatif. Urutan tingkat kepentingan dan target untuk persyaratan teknis.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Identifikasi Masalah

Penelitian ini mengambil tempat di PT. Agri Makmur Pertiwi yang berlokasi di Pare, Jawa Timur. PT. Agri Makmur Pertiwi merupakan industri benih pertanian nasional yang mengkhususkan diri dalam menciptakan produk benih pertanian, salah satunya benih padi. Salah satu kendala yang muncul dalam peningkatan kualitas sebelum sampai ke tangan konsumen berada di bagian proses pengemasan. Dalam produksi benih, terdapat beberapa cacat produk yang terjadi pada bagian proses pengemasan. Kecacatan tersebut seperti *sealing* yang cacat, serta penempelan hologram dan *printing* label dan QR Code yang cacat. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti kualitas SDM dan kualitas peralatan yang digunakan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi serta meningkatkan kualitas proses pengemasan sehingga tidak hanya dapat meningkatkan kualitas hasil akhir produksi namun, juga dapat meningkatkan nama baik kualitas produksi benih padi pada perusahaan tersebut di mata konsumen. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi cacat dan menilai kualitas pengemasan benih dalam penelitian ini adalah Analisis Diagram *Fishbone* dan Six Sigma melalui tahapan Define, Measure, Analyze, Improve dan Control (DMAIC).

#### 3.2. Subjek Penelitian

Subjek yang menjadi fokus penelitian ini adalah proses dan hasil proses pengemasan benih padi semua varietas yang dihasilkan oleh PT. Agri Makmur Pertiwi.

### **3.3. Objek Penelitian**

Tempat yang dijadikan penelitian ini adalah tempat proses pengemasan benih padi pada perusahaan PT. Agri Makmur Pertiwi, sehingga dapat dilakukan pengamatan pada proses pengemasan dan juga kualitas pengemasan yang dihasilkan secara langsung.

### **3.4. Data dan Jenis Data**

Dalam suatu penelitian harus disebutkan dari mana data diperoleh. Data adalah sekumpulan informasi, fakta-fakta, atau simbol-simbol yang menerangkan tentang keadaan objek penelitian. Sedangkan data yang sudah didapat akan dibagi menjadi dua macam yaitu:

#### **1. Data Primer**

Data primer adalah data dimana diperoleh secara langsung dari obyek penelitian. Data primer dalam penelitian ini yaitu data historis berupa, tipe produk, banyaknya produksi, tipe cacat, banyaknya produk yang cacat, lalu kuesioner, serta interview dan diskusi dengan para ahli dan pekerja.

#### **2. Data Sekunder**

Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara. Sumber data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari data-data statistik maupun jurnal mengenai proses penilaian hasil produksi dan perbaikan kualitas produksinya, serta informasi lain yang mendukung penelitian ini. Data ini digunakan untuk mendukung data primer.

### **3.5. Metode Pengumpulan Data**

Berdasarkan pada jenis penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif, maka teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan observasi, wawancara, serta diskusi dengan para ahli. Teknik dan cara ini diperlukan untuk mengumpulkan dan mengolah data yang didapat dari lapangan sehingga diharapkan penelitian ini berjalan dengan lancar dan sistematis. Dalam penelitian ini metode pengumpulan data menggunakan metode observasi, wawancara dan diskusi.

#### **1. Observasi**

Peneliti berperan sebagai pengamat dalam mengamati proses pengemasan benih padi dan hasil akhir produksi yang dihasilkan. Observasi atau pengamatan merupakan salah satu teknik penelitian yang sangat penting. Pengamatan dilakukan karena berbagai

alasan. Pengamatan dapat diklasifikasikan atas pengamatan melalui cara berperan serta, pada pengamatan kali ini termasuk pengamatan tanpa peran serta, pengamat hanya melakukan satu fungsi, yaitu mengadakan pengamatan.

## 2. Wawancara

Teknik wawancara terstruktur digunakan sebagai teknik pengumpulan data, bila peneliti atau pengumpul data telah mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh. Oleh karena itu dalam melakukan wawancara, pengumpul data telah menyiapkan instrumen penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis.

## 3. Diskusi dengan pihak *expert*

Diskusi dilakukan dalam penelitian untuk memperoleh hasil penelitian yang maksimal berdasarkan dari ilmu dan pengalaman para ahli atau pekerja selama melakukan penelitian sebelumnya atau kegiatan produksi sehari-hari. Diskusi tidak hanya dilakukan dengan satu ahli saja, melainkan bersama dengan beberapa ahli yang memiliki ilmu yang menunjang penelitian, semakin banyak ahli yang berdiskusi dengan peneliti semakin valid, isi penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

### 3.6. Metode Pengolahan Data

Dalam penelitian ini pengolahan data yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode pendekatan DMAIC, Six Sigma, Analisis Diagram Fishbone, dan QFD. Metode-metode ini dipilih untuk menentukan tindakan perbaikan atau usulan yang seharusnya dilakukan oleh perusahaan agar dapat mencapai tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan kualitas proses pengemasan yang sesuai untuk meningkatkan kualitas produk yang diterima konsumen. Pada penelitian ini menggunakan beberapa metode yang berbeda untuk tahap-tahap pendekatan DMAIC yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Seperti contoh diagram fishbone digunakan untuk mencari akar penyebab masalahnya, dan QFD digunakan untuk menindaklanjuti daripada akar penyebab untuk diperbaiki. Sehingga tidak bisa hanya menggunakan satu metode dalam penelitian ini. Hasilnya, karena belum diimplementasikan, maka dihasilkan sebuah usulan untuk mengurangi ukuran *defect*-nya. Pengolahan data dilakukan setelah seluruh data yang dibutuhkan terkumpul. Tahap – tahap pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu (Gaspersz, 2002):

### A. Define

Pada tahap ini peneliti akan mendefinisikan dan menyeleksi permasalahan yang akan diselesaikan. *Tools* yang akan digunakan pada tahap ini adalah diagram SIPOC. Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, dan Costumer*) merupakan sebuah *tools* yang digunakan pada metode six sigma yang bertujuan untuk mengetahui aliran proses produksi dari bahan dasar berupa hasil panen dari petani binaan hingga menjadi produk jadi yang siap diterima konsumen sehingga dapat diketahui proses kunci pembuatan kinerja dan proses pengemasan mana yang menyebabkan kecacatan pada produk benih tersebut.

### B. Measure

Pada tahap ini dilakukan pengukuran kemampuan proses produksi pengemasan yang terjadi di PT. Agri Makmur Pertiwi. Berikut merupakan langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan:

#### 1. Penentuan *Critical to Quality* (CTQ)

Tahap pertama dari langkah *measure* ini adalah menentukan karakteristik dari CTQ, yaitu dengan memilih objek penelitian yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan dari spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Dan kemudian menentukan jenis cacat mana yang kemungkinan dapat terjadi pada produk hasil produksi pengemasan benih padi.

#### 2. Perhitungan kemampuan proses

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan DPMO (*Deffect Per Million Oppurtunity*) dan nilai level sigma sebelum dilanjutkan ke tahap *analyze* dan *improve*. Dalam proses pengolahan data, digunakan metode pengukuran DPO (*Defect Per Oppurtunity*) dan juga DPMO (*Defect Per Million Oppurtunity*). Berikut merupakan rumus DPO dan DPMO yang digunakan.

$$DPO = \frac{\text{Jumlah Cacat Produk}}{(\text{Jumlah Kemungkinan Cacat}) \times (\text{Jumlah Pemeriksaan})}$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Setelah menemukan nilai DPMO, level sigma dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Sigma Level} = \text{normsinv}\left(\frac{1000000 - \text{DPMO}}{1000000}\right) + 1,5$$

### C. Analyze

Pada tahap *analyze* ini dilakukan analisis untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya masalah kualitas terhadap kemampuan proses pengemasan benih padi dengan menggunakan diagram sebab-akibat *fishbone analysis*. Diagram ini digunakan sebagai pedoman teknis dari fungsi-fungsi operasional proses pengemasan untuk memaksimalkan nilai-nilai kesuksesan tingkat kualitas produk sebuah perusahaan pada waktu bersamaan dengan memperkecil risiko-risiko kegagalan yaitu dengan menentukan serta menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian produk dengan standar yang telah diterapkan oleh perusahaan. Setelah ditemukan nilai Six Sigma yang menggambarkan kualitas dari beberapa proses pengemasan, Langkah selanjutnya adalah menganalisis penyebab dari kecacatan hasil produksi yang didapatkan. Proses analisis ini dilakukan dengan wawancara dan pengamatan langsung pada proses produksi dan dipilah serta dikelompokkan menggunakan metode diagram analisis *fishbone*. Berikut merupakan langkah-langkah dalam pembuatan diagram analisis *fishbone*:

1. Mengidentifikasi masalah
2. Mengumpulkan ide untuk mencari faktor utama penyebab
3. Mengidentifikasi kemungkinan penyebab dari masalah
4. Menganalisis diagram yang telah dibuat

### D. Improve

Tahap ini merupakan tahap peningkatan kualitas six sigma dengan melakukan pengukuran yang dilihat dari peluang, kerusakan, proses kapabilitas sebelum penelitian dilakukan, rekomendasi ulasan perbaikan, serta analisis kemudian tindakan perbaikan dilakukan. Pada tahap ini merupakan implementasi dari aktivitas perbaikan berdasarkan hasil analisis yang didapat dari tahap sebelumnya sehingga dapat meningkatkan performa kualitas. Proses perbaikan pada penelitian ini dilakukan

dengan menggunakan metode QFD. Adapun tahapan yang perlu dilakukan dalam menggunakan metode QFD adalah sebagai berikut:

1. Penentuan *Customer Requirements*

Dalam menentukan *customer requirements*, peneliti melakukan diskusi dan wawancara dengan pihak expert yang ada di perusahaan. Penentuan *customer requirements* ini bertujuan untuk mengetahui proses apa saja yang diperlukan agar kualitas proses produksi pengemasan berkembang menjadi lebih baik.

2. Penentuan *Importance Rating*

Penentuan *importance rating* dilakukan untuk mengetahui seberapa penting atribut-atribut *customer requirements* tertentu terhadap implementasi perbaikan proses pengemasan benih padi.

3. Menentukan Karakteristik Teknis (*Technical Requirements*)

Karakteristik teknis merupakan bentuk penerjemahan dari atribut-atribut *customer requirements* dalam bentuk teknis agar dapat dijalankan secara langsung dengan mudah.

4. Menentukan hubungan *Customer Requirements* dan *Technical Requirements*.

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hubungan antara *customer requirements* dan *technical requirements* satu per satu, sehingga dapat diketahui apakah kebutuhan proses memiliki hubungan yang kuat, sedang ataupun lemah terhadap persyaratan teknisnya.

5. Perhitungan bobot kolom

Nilai bobot kolom didapatkan dari perkalian serta penjumlahan *importance rating* dengan nilai matriks hubungan antara *customer requirements* dan *technical requirements*.

6. Matriks korelasi

Matriks korelasi merupakan sebuah tabel berbentuk segitiga yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antara satu *technical requirements* dengan *technical requirements* lainnya.

7. Perhitungan bobot baris

Pada tahap ini terdapat beberapa perhitungan, yaitu perhitungan tujuan yang merupakan *level performance* yang ingin dicapai oleh perusahaan, *sales point* yang merupakan informasi kemampuan proses perusahaan dalam seberapa



baik kemampuan proses tersebut dapat terpenuhi dan memberikan pengaruh terhadap peningkatan kualitas produk, *improvement ratio* atau rasio pengembangan yang merupakan perbandingan antara nilai tujuan dan nilai posisi kemampuan proses perusahaan saat ini, dan terakhir adalah perhitungan bobot baris yang didapatkan dari perkalian antara *importance rating*, *improvement ratio*, dan *sales point*.

#### 8. Pembuatan House of Quality (HOQ)

Tahap terakhir dari metode QFD adalah pembuatan HOQ. HOQ sendiri berisikan *process requirement*, *technical requirement*, *importance rating*, korelasi antar *technical requirement*, serta matriks hubungan antara *customer requirement* dan *technical requirement*. Informasi-informasi yang ada dalam HOQ berguna bagi perusahaan dalam menentukan tindakan perbaikan serta implementasi apa saja yang harus segera dilakukan untuk meningkatkan kemampuan proses produksi pengemasan perusahaan.

#### E. Control

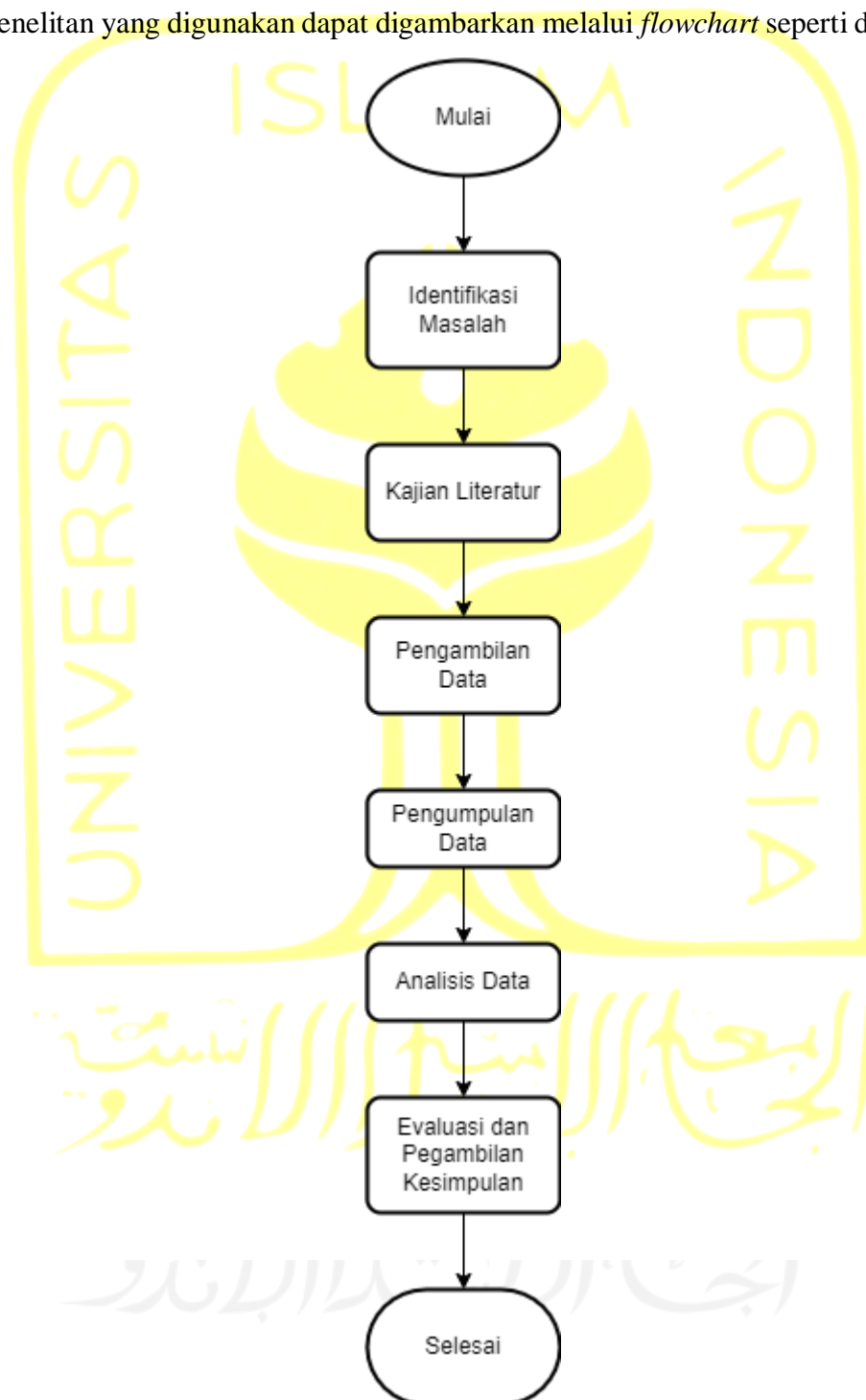
Pada tahap ini, hasil dari implementasi dan rekomendasi yang berhasil melakukan peningkatan kualitas akan direkomendasikan dan disebarluaskan kepada penanggung jawab bagian proses yang nantinya akan diintegrasikan kedalam praktik keseharian proses perusahaan sebagai langkah pengendalian kualitas.

### 3.7. Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data model interaktif, yaitu dimulai dari tahapan pengumpulan data dilanjutkan dengan reduksi data, *display* data, pengolahan data hingga mendapatkan hasil, evaluasi dan tahapan terakhir yaitu penarikan kesimpulan berupa perbaikan kualitas proses pengemasan. Di mulai dari pengumpulan data, yaitu peneliti berusaha mendapatkan data-data yang relevan dari informan dan ahli untuk dapat dijadikan sebagai landasan dalam meneliti tentang tema yang sudah ditentukan oleh peneliti sebelum penelitian dimulai. Reduksi data yaitu peneliti berusaha memilah data mana saja yang cocok dan lebih menunjang untuk digunakan. Teknik selanjutnya yaitu *display* data, di mana peneliti mengolah data yang masih berbentuk setengah jadi yang sudah seragam dalam bentuk tulisan dan sudah memiliki alur untuk tema yang jelas kedalam matriks yang selanjutnya akan digunakan untuk menjawab tujuan penelitian. Lalu dilanjutkan dengan perancangan perbaikan sesuai data yang telah diolah, serta evaluasi perbaikan apa yang dapat dicapai. Yang terakhir yaitu kesimpulan berisi tentang uraian dari jawaban yang peneliti ajukan pada tujuan penelitian dengan berlandaskan hasil penelitian yang sudah peneliti lakukan selama proses penelitian dan pada akhirnya peneliti memberikan penjelasan kesimpulan dari jawaban pertanyaan penelitian yang diajukan sebelumnya.

### 3.8. Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan dapat digambarkan melalui *flowchart* seperti dibawah ini:



Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

*Flowchart* tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pada tahap pertama yaitu memulai penelitian, pada tahap ini penulis mulai mempelajari tentang subjek dan objek yang akan diteliti. Langkah selanjutnya adalah identifikasi masalah, pada tahap ini penulis melakukan survei untuk mengetahui masalah apa yang akan diteliti

Selanjutnya adalah tahap kajian literatur, pada tahap ini peneliti mencari literatur untuk dikaji sehingga dapat membantu dalam memecahkan masalah, kajian literatur pada penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu kajian empiris, yang berisi penelitian terdahulu sebagai dasar penentuan posisi dari penelitian yang dikerjakan. Lalu, ada kajian teoritis, berisi dasar-dasar teori yang mendukung penelitian ini. Kajian teoritis yang diambil dari penelitian ini adalah Quality Control, Six Sigma, DPMO dan Level Sigma, serta Diagram Analisis *Fishbone*.

Lalu langkah selanjutnya adalah Pengambilan Data, pada tahap ini dilakukan pengambilan data baik primer, yaitu data utama yang diperlukan dalam penelitian ini. Data primer didapat dari perusahaan yang terkait dan juga dari pengamatan langsung dan wawancara. Ataupun sekunder dari jurnal-jurnal dan studi literatur mengenai perbaikan dengan metode six sigma yang mendukung dasar teori penelitian ini.

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data, setelah melakukan pengambilan data, penulis melakukan pengumpulan data yang dibagi berdasarkan ketentuannya. Lalu tahap analisis data yaitu mengolah data dengan cara di analisis mengenai faktor yang mempengaruhi sehingga dapat memudahkan untuk melakukan perancangan perbaikan.

Selanjutnya tahap terakhir adalah evaluasi dan pengambilan kesimpulan, setelah mendapatkan hasil dari analisis data, peneliti melakukan evaluasi dari penelitian, serta perbaikan proses pengemasan agar meningkatkan kualitas proses pengemasan menjadi lebih baik. Pada tahap ini juga berisikan mengenai kekurangan penelitian serta saran dan masukan pada penelitian selanjutnya, agar dapat lebih menyempurnakan penelitian yang akan datang.

## ISLAM

### BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Pengumpulan Data

PT. Agri Makmur Pertiwi salah satu perusahaan swasta nasional yang bergerak dalam industri produksi benih tanaman pangan seperti padi, jagung, buah-buahan, sayuran, dll. Salah satu jenis produknya adalah benih padi, sedangkan yang menjadi produk andalannya adalah benih jagung. Benih tersebut dipasarkan dengan merk dagang “Benih Pertiwi”. Perusahaan ini berdiri dan memulai operasi produksinya sejak Mei 2009, dan diresmikan oleh Menteri Pertanian, Dr. Suswono pada tanggal 7 Juli 2012. PT. Agri Makmur Pertiwi terletak di Pare, Jawa Timur. Penelitian yang dilakukan ini terkait cacat produk pada proses pengolahan dengan cacat terbanyak yaitu kesalahan proses *sealing*, rusak *printing* label dan QR Code, serta rusak hologram.

Data pertama yang diperoleh dari perusahaan adalah jumlah produksi dengan total cacat yang terjadi pada setiap varian produk benih padi, dengan jenis cacat yang sudah disebutkan sebelumnya. Data tersebut digunakan untuk menentukan DPMO dan tingkat sigma pada setiap produk benih padi. Data kedua adalah hasil pengamatan dan wawancara terhadap staff ahli dan pekerja pada proses pengemasan produk benih. Data jumlah produksi dan juga total cacat diperoleh dari data historis yang diberikan oleh departemen produksi. Ahli dalam penelitian ini hanya salah satunya manajer departemen produksi PT. Agri Makmur Pertiwi.

##### 4.1.1. Jenis Produk

PT. Agri Makmur Pertiwi memproduksi empat jenis benih padi yaitu varian INPARI-32, INPARI 33, INPARI-42, dan PAK TIWI-1. Proses produksi benih padi dimulai pada tahun 2017 untuk varian PAK TIWI-1, sedangkan untuk keseluruhan varian mulai produksi di tahun 2020. Seluruh produk berada dalam jenis kemasan 5 Kg. Sehingga untuk penelitian ini menggunakan data pengemasan benih padi secara keseluruhan dan

tidak per varian. Untuk jumlah waktu produksi benih tidak tetap tergantung jumlah input yang diterima dari petani binaan setiap bulannya.

#### 4.1.2. Jenis Cacat

Terdapat tiga macam cacat yang ditemukan cukup fatal bila diterima konsumen, selama proses pengemasan yang dilakukan. Jangka waktu pengamatan proses produksi pengemasan yaitu mulai dari Januari 2020 hingga Desember 2021. Kecacatan produk yang telah disebutkan dapat dilihat pada table 4.1 berikut:

Tabel 4.1. Jenis Cacat

Jenis Cacat	Deskripsi
Rusak <i>Printing</i> Label Benih & QR Code	Kesalahan pada label benih dan QR Code yang di <i>printing</i> pada kemasan yang berisi info dari produk yang tertera didalamnya. Kesalahan tersebut bisa berupa <i>missing</i> , <i>typo</i> , dll yang membuat informasi tidak bisa dibaca.
Rusak Hologram	Kesalahan pada penempelan hologram, hologram ini juga berfungsi sebagai identitas keaslian dari produk yang dikemas. Kesalahan tersebut dapat berupa dislokasi, dan kerusakan hologram yang tertempel pada kemasan (tidak utuh).
Rusak <i>Sealing</i> Kemasan	Kualitas proses <i>sealing</i> cukup mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan perusahaan dikarenakan proses <i>sealing</i> turut menjaga kualitas barang sampai diterima di tangan konsumen. Kesalahan tersebut dapat berupa hasil <i>sealing</i> yang tidak rekat sehingga kemasan mudah terbuka, <i>sealing</i> bocor karena sobek, <i>sealing</i> yang keluar jalur sehingga tidak rapi.

#### 4.1.3. Produksi

Ada jumlah produksi yang berbeda untuk produk dalam satu waktu produksi. Data produksi diperoleh dari dua periode produksi, yaitu dari tanggal Januari 2020 sampai dengan Desember 2021. Besarnya produksi ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Jumlah Produksi

Bulan	Jumlah Produksi
Januari 2020	11
Februari 2020	-
Maret 2020	144.927
April 2020	6.734
Mei 2020	5.409
Juni 2020	72.088
Juli 2020	22.951
Agustus 2020	6.753
September 2020	20.012
Oktober 2020	48.470
November 2020	42.891
Desember 2020	2.141
Januari 2021	6.878
Februari 2021	15.508
Maret 2021	203.494
April 2021	38.526
Mei 2021	9.101
Juni 2021	42.361
Juli 2021	17.974
Agustus 2021	2.706
September 2021	28.594
Oktober 2021	52.673
November 2021	28.084
Desember 2021	3.419

Dari data diatas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata produksi benih padi pada periode 2020 yaitu sebesar 31.498 unit per bulan, sedangkan untuk periode 2021 sebesar 37.443 unit per bulan.

#### 4.1.4. Kecacatan Produk

Terdapat jumlah yang berbeda dalam hal kecacatan yang terjadi selama proses produksi pengemasan produk benih padi. Yang mana periode produksi yang diamati mulai dari Januari 2020 sampai Desember 2021. Jumlah kecacatan yang terjadi dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4.3. Jumlah Kecacatan Produk

Bulan	Jenis Cacat		
	Rusak <i>Printing</i> Label Benih dan QR Code	Rusak Hologram	Rusak <i>Sealing</i> Kemasan
Januari 2020	1	-	-
Februari 2020	-	-	-
Maret 2020	7.309	16	8
April 2020	1.087	-	-
Mei 2020	850	-	-
Juni 2020	2.844	2	-
Juli 2020	1.373	-	-
Agustus 2020	1.706	-	-
September 2020	2.900	-	-
Oktober 2020	3.872	3	-
November 2020	4.354	2	-
Desember 2020	241	1	-
Januari 2021	392	-	-
Februari 2021	819	-	-
Maret 2021	9.101	258	33
April 2021	749	-	5
Mei 2021	901	-	2
Juni 2021	2.270	-	2
Juli 2021	964	-	4
Agustus 2021	374	-	4
September 2021	2.811	-	2
Oktober 2021	4.162	22	-
November 2021	1.620	-	-
Desember 2021	410	-	-

Dari data diatas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kecacatan produk berdasarkan jenisnya yaitu cacat *printing* label dan QR Code sebesar 2.129,583 unit per bulan, cacat hologram sebesar 12,6 unit per bulan, dan cacat *sealing* sebesar 2,5 unit per bulan.

#### 4.1.5. Penentuan Kebutuhan Konsumen

*Customer* atau konsumen dalam penelitian ini adalah bagian manajemen produksi benih perusahaan atau bisa disebut sebagai pihak *expert* bagi penelitian ini. Penentuan *customer need* ini dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak *expert* untk mengidentifikasi atribut apa saja yang diperlukan untuk meningkatkan kemampuan



proses produksi perusahaan. Dari hasil wawancara didapatkan atribut yang diperlukan sebagai berikut:

Tabel 4.4. Atribut Kebutuhan Konsumen

No.	Atribut Kebutuhan Konsumen
1.	Proses input data program print benar dan tepat
2.	Posisi kantong/kemasan pada jalur print tepat
3.	Konveyor print berfungsi baik
4.	Printer berfungsi dengan baik
5.	Hasil print sesuai standar acuan
6.	Hasil penempelan hologram sesuai standar acuan
7.	<i>Sealing</i> rekat dan rapi

#### 4.1.6. Penentuan Importance Rating

*Importance Rating* atau nilai kepentingan atribut ini diberikan oleh pihak yang sudah *expert* dalam bidangnya. Pemberian nilai ini bertujuan untuk mengetahui seberapa penting *customer need* tersebut. Berikut nilai *importance rating* dari *customer need* diatas:

Tabel 4.5. Penentuan Nilai *Importance Rating*

Atribut Kebutuhan Konsumen	<i>Importance Rating</i>
Proses input data program print benar dan tepat	5
Posisi kantong/kemasan pada jalur print tepat	5
Konveyor print berfungsi baik	5
Printer berfungsi dengan baik	5
Hasil print sesuai standar acuan	5
Hasil penempelan hologram sesuai standar acuan	5
<i>Sealing</i> rekat dan rapi	5

#### 4.1.7. Menentukan Karakteristik Teknis dan Target Spesifikasi

*Technical Requirement* atau target spesifikasi merupakan penerjemahan atribut *customer need* dalam bentuk teknis agar dapat diimplementasikan secara langsung. Pada bagian ini terdapat target spesifik yang akan ditetapkan berdasarkan kemampuan perusahaan. *Technical Requirement* dari masing – masing atribut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.6. Persyaratan Teknis

No.	Atribut Kebutuhan Konsumen	Persyaratan Teknis	Target Spesifikasi
1.	Proses input data program print benar dan tepat	Penentuan data print yang tepat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Data print dicantumkan dalam dokumen panduan print tiap lot/batch produksi</li> <li>- Input data pada program print diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu setiap sebelum dilakukan proses produksi/print</li> </ul>
2.	Posisi kantong/kemasan pada jalur print tepat	Penentuan posisi kantong di <i>feeder</i> konveyor <i>printing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Batas sisi kiri kantong = 4,4 cm dari sisi kiri terluar konveyor</li> <li>- Batas sisi kanan kantong = 11,5 cm dari sisi kanan terluar konveyor</li> </ul>
3.	Konveyor print berfungsi baik	Penentuan kecepatan konveyor  Kebersihan konveyor  Perawatan konveyor  Penentuan posisi <i>head print</i>  Penentuan posisi sensor print	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kecepatan konveyor ditentukan 0,27 m/detik dengan setting inverter pada 70 Hz dan kebenaran setting diverifikasi oleh staf proses dan penjamin mutu</li> <li>- Bodi dan karet konveyor dibersihkan setiap sebelum digunakan dan setelah digunakan, diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu</li> <li>- Dilakukan <i>greaseup</i>/pelumasan pada <i>bearing roller</i> konveyor tiap 3 bulan sekali</li> <li>- <i>Head Print</i> pada posisi 8 cm dari batas kiri konveyor print, 36,5 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print</li> <li>- Sensor Print pada posisi 10 cm dari batas kiri konveyor print, 38 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print</li> </ul>
4.	Printer berfungsi dengan baik	Perawatan printer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pencucian <i>Head Print</i> setiap selesai di gunakan dan diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu</li> <li>- Apabila printer tidak digunakan secara kontinyu, maka dilakukan pemanasan mesin setiap 1 minggu sekali selama 10 menit</li> <li>- Pengecekan level tinta dan pelarut nya serta penambahan apabila pada posisi minimal 20 % dari kapasitas maksimal (indikator) dilakukan setiap sebelum mengoperasikan mesin</li> </ul>

No.	Atribut Kebutuhan Konsumen	Persyaratan Teknis	Target Spesifikasi
5.	Hasil print sesuai standar acuan	Pembuatan standar acuan visual hasil print pada kantong/kemasan	- Hasil print pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat, diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu
6.	Hasil penempelan hologram sesuai standar acuan	Pembuatan standar acuan visual hasil tempel hologram pada kantong/kemasan	- Hasil penempelan hologram pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat, diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu
7.	Sealing rekat dan rapi	Pengaturan parameter proses <i>sealing</i>	- Suhu <i>heater</i> 250°C pada setting panel dan pencapaiannya sesuai pada indikator sensor. Diverifikasi staf proses dan penjamin mutu sebelum dilakukan proses <i>sealing</i> - Kecepatan konveyor <i>sealing</i> 0,18 m/detik pada skala 4 pengaturan potensiometer di mesin. Diverifikasi staf proses dan penjamin mutu sebelum dilakukan proses <i>sealing</i> - Posisi "Guide Bar" datar sejajar dengan <i>drivent weel</i> , diverifikasi oleh staf dan penjamin mutu sebelum dilakukan proses <i>sealing</i>

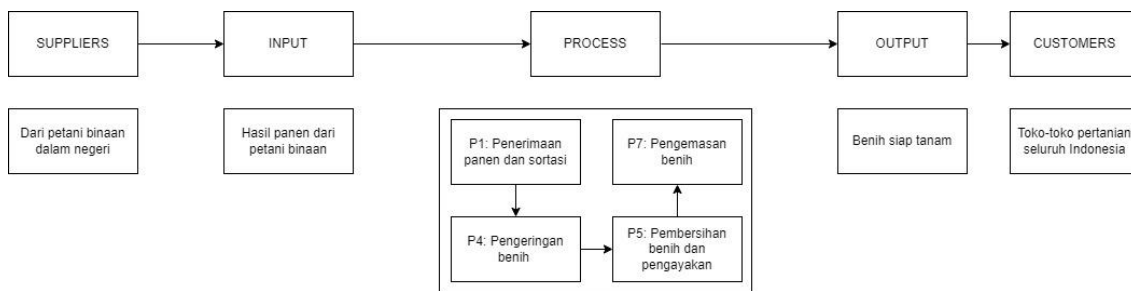
## 4.2. Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data, peneliti menerapkan penerapan six sigma. Ada 5 tahapan dalam implementasi ini, yaitu Define, Measure, Analyse, Improve, dan Control yang disingkat dengan DMAIC, yang akan digunakan untuk mengukur kualitas produk dan layanan serta untuk mengontrol kualitasnya (Syukron & Kholil, 2013).

### 4.2.1. Tahap Define

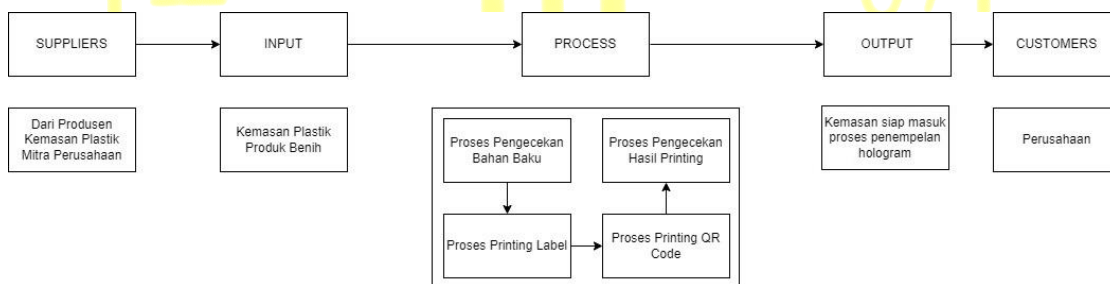
#### 4.2.1.1. Pembuatan Diagram SIPOC

Pada tahap ini menggunakan *tools* yaitu diagram SIPOC. Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) menjelaskan mengenai aliran proses produksi benih padi yang dimulai dari pengadaan bahan baku berupa hasil panen petani binaan hingga pengiriman produk jadi ke pelanggan. Berikut merupakan diagram SIPOC pada produksi benih padi di PT. Agri Makmur Pertiwi.

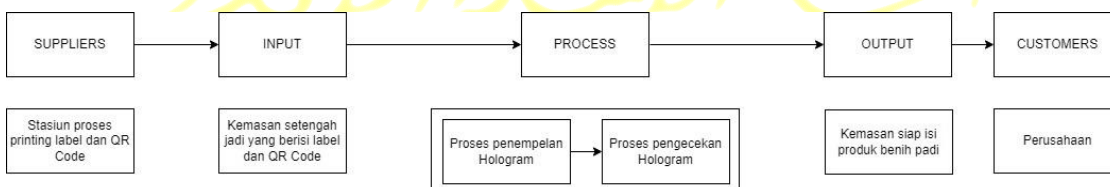


Gambar 4.1. Diagram SIPOC Benih Padi

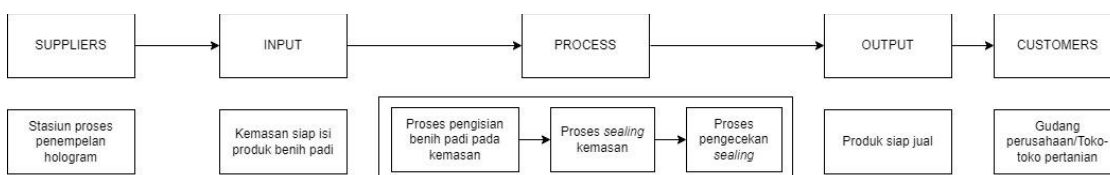
Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat aliran proses produksi yang terjadi di perusahaan. Aliran produksi tersebut dimulai dari pengadaan bahan baku oleh supplier yaitu petani binaan dalam negeri. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi ini yaitu hasil panen dari petani binaan tersebut. Lalu bahan baku tersebut akan melewati proses penyortiran hingga menjadi produk benih siap tanam. Produk tersebut akan didistribusikan ke toko pertanian yang merupakan mitra perusahaan seluruh Indonesia. Berikut merupakan diagram SIPOC dari tahap-tahap proses pengemasan.



Gambar 4.2. Diagram SIPOC Proses *Printing* Label dan QR Code



Gambar 4.3. Diagram SIPOC Proses Penempelan Hologram



Gambar 4.4. Diagram SIPOC Proses *Sealing*

## 4.2.2. Tahap Measure

### 4.2.2.1. Penentuan CTQ (*Critical to Quality*)

Karakteristik kualitas atau jenis cacat sangat berkaitan erat dengan data atribut. Penentuan CTQ ini berdasarkan data yang diperoleh dari perusahaan. Data penelitian yang digunakan dimulai dari bulan Januari 2020 hingga Desember 2021. Masing-masing CTQ dihitung persentasenya untuk menentukan CTQ mana yang menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan. Berikut ini merupakan data CTQ produk benih yang diperoleh dari perusahaan:

Tabel 4.7. Tabel CTQ

No.	CTQ	Jumlah Cacat (Unit)	Presentase	% Kumulatif
1.	Rusak <i>Printing</i> Label dan QR Code	51.110	99,2%	99,2%
2.	Rusak Hologram	304	0,6%	99,8%
3.	Rusak <i>Sealing</i>	60	0,2%	100%
Jumlah		51.474	100%	

### 4.2.2.2. Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma

Tahap pengukuran dilakukan dengan menggunakan *defect per million opportunity* (DPMO) untuk menilai kinerja perusahaan saat ini, khususnya dalam kualitas manajemen dan untuk menghitung tingkat sigma dari DPMO. Berikut rekapitulasi data cacat produk dalam dua kali periode produksi yang tercatat dari tanggal Januari 2020 sampai dengan Desember 2021 seperti terlihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Rekapitulasi Data Kecacatan Produk

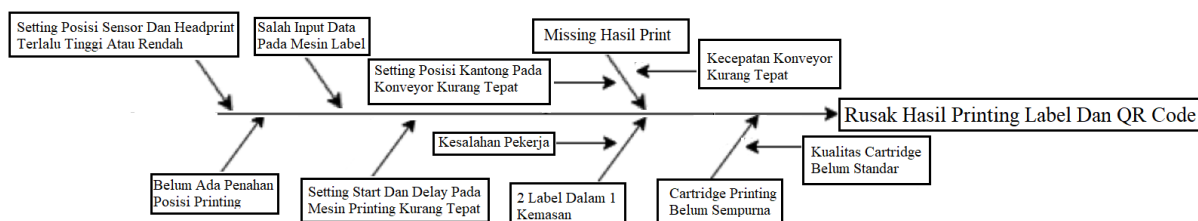
Jenis Kecacatan Produk	Jumlah Produksi	Jumlah Kemungkinan Cacat Produk	Jumlah Kecacatan	DPO	DPMO	Six Sigma
Rusak <i>Printing</i> Label dan QR Code	34.237	1	2.129	0,062	62.199	3,036
Rusak Hologram	34.237	1	12,6	0,00036	369	4,875
Rusak Proses <i>Sealing</i>	34.237	1	2,5	0,000073	73	5,297

Pada setiap jenis dapat dihitung level DPMO dan Sigma untuk mendapatkan nilai DPMO keseluruhan produksi. Sehingga dari perhitungan rata-rata didapatkan nilai DPMO sebesar 20.875 dan tingkat sigma sebesar 3,536. DPMO menunjukkan bahwa dalam satu juta peluang produksi benih padi untuk setiap bulan atau untuk satu kali produksi, terdapat 20.875 kemungkinan kemasan benih padi mengalami cacat.

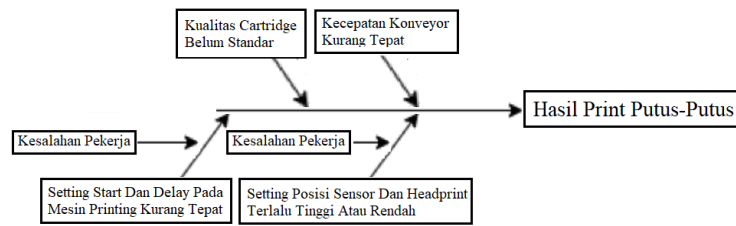
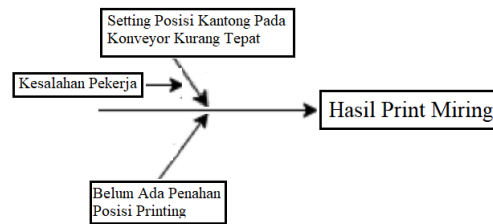
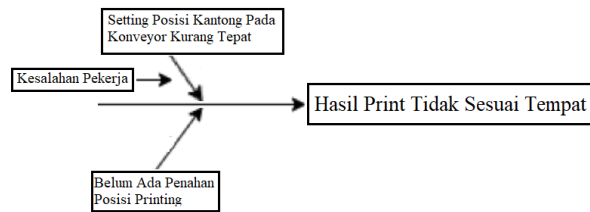
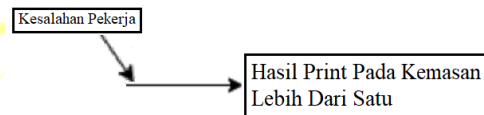
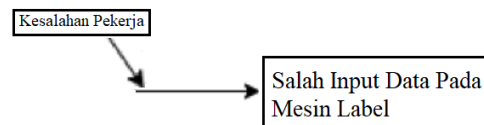
#### 4.2.3. Tahap Analyze

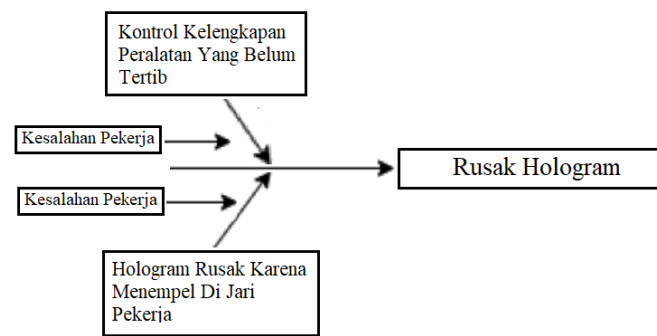
Pada tahap *analyze* dilakukan analisis untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya masalah kualitas terhadap proses pengemasan produk benih padi. Pada tahap ini *tools* yang digunakan adalah *Fishbone Diagram*.

*Fishbone Diagram* atau diagram sebab – akibat digunakan untuk memberikan informasi terkait dengan faktor-faktor yang mengakibatkan suatu kecacatan pada suatu proses produksi suatu produk. Berikut ini diagram sebab – akibat dari produk cacat yaitu rusak *printing* label dan QR Code, rusak hologram, dan rusak proses *sealing*, selama proses pengemasan benih padi PT. Agri Makmur Pertiwi.



(a) Defect printing label dan QR Code

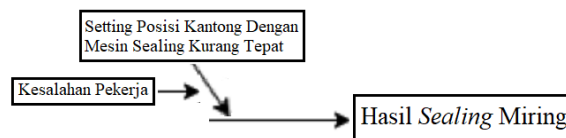
(b) *Defect hasil printing putus-putus*(c) *Defect hasil printing miring*(d) *Defect hasil printing tidak sesuai tempat*(e) *Defect hasil print pada kemasan lebih dari satu*(f) *Defect salah input data pada mesin label*Gambar 4.5. Diagram Sebab Akibat Rusak Hasil *Printing* Label dan QR Code



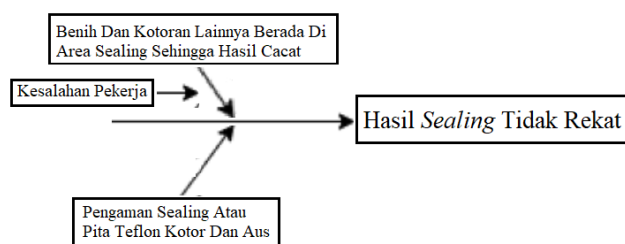
Gambar 4.6. Diagram Sebab Akibat Rusak Hologram



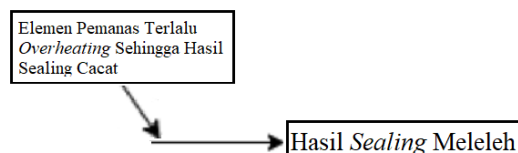
(a) Defect rusak sealing



(b) Defect hasil sealing miring



(c) Defect hasil sealing tidak rekat



(d) Defect hasil sealing meleleh

Gambar 4.7. Diagram Sebab Akibat Rusak Sealing



Berdasarkan diagram-diagram diatas dapat diketahui hubungan sebab dan akibat dari terjadinya suatu kecacatan pada produk. Kecacatan tersebut diakibatkan dari banyak faktor. Setelah perusahaan mengetahui penyebab dari kecacatan-kecacatan produk yang sudah diterangkan di atas, setelah itu perusahaan perlu melakukan tindakan-tindakan pencegahan dalam rangka mengatasi kecacatan-kecacatan tersebut untuk terulang kembali.

#### 4.2.4. Tahap Improve

Pada tahap ini dilakukan menggunakan metode *Quality Function Deployment* untuk mengetahui jenis *defect* mana yang harus diprioritaskan untuk diperbaiki serta mengembangkan kualitas dari kemampuan proses produksi benih padi di PT. Agri Makmur Pertiwi. Hasil penelitian menggunakan metode QFD berupa *House of Quality* (HOQ) yang merupakan gabungan dari beberapa matriks yang berhubungan satu dengan lainnya. HOQ ini akan digunakan untuk menjelaskan hubungan antara kebutuhan konsumen dengan target spesifikasi yang sudah dirumuskan sebelumnya. Dalam HOQ sendiri sudah terdapat hubungan tersebut, sehingga dapat diketahui apakah hubungan kebutuhan konsumen kuat, sedang atau lemah terhadap target spesifikasinya. Hubungan kuat berarti jika suatu karakteristik teknis tertentu merupakan hubungan langsung dari kebutuhan konsumen. Sedangkan hubungan sedang dan lemah berarti karakteristik teknis tidak memiliki hubungan langsung dari kebutuhan konsumen. Setiap hubungan kuat, sedang, dan lemah ini masing-masing memiliki simbol dan skala nilai yang berbeda. Hubungan kuat memiliki simbol (●) dengan nilai 9, hubungan sedang memiliki simbol (○) dengan nilai 3, dan untuk hubungan lemah memiliki simbol (Δ) dengan nilai 1. Hubungan antara masing-masing kebutuhan proses dengan karakteristik teknisnya dapat dilihat pada gambar dibawah, berupa matrik hubungan kebutuhan konsumen serta karakteristik teknisnya:



Tabel 4.10. Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Persyaratan Teknis untuk *defect*

## Penempelan Hologram

Kebutuhan Konsumen	IMP	Persyaratan Teknis
6. Hasil penempelan hologram sesuai standar acuan	5	
Target Spesifikasi	Bobot	<p>1 Penentuan data print yang tepat</p> <p>2 Penentuan posisi kantong di <i>feeder</i> konveyor printing</p> <p>3 Penentuan kecepatan konveyor</p> <p>4 Kebersihan konveyor</p> <p>5 Perawatan konveyor</p> <p>6 Penentuan posisi <i>head print</i></p> <p>7 Penentuan posisi sensor print</p> <p>8 Perawatan printer</p> <p>9 Pembuatan standar acuan visual hasil print pada kantong/kemasan</p> <p>10 Pembuatan standar acuan visual hasil tempel hologram pada kantong/kemasan</p> <p>11 Pengaturan parameter proses sealing</p>
Data print dicantumkan dalam dokumen panduan print tiap lot/batch produksi	90	Input data pada program print diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu setiap sebelum dilakukan proses produksi/print
Batas sisi kiri kantong = 4,4 cm dari sisi kiri terluar konveyor	100	Batas sisi kantong = 11,5 cm dari sisi kanan terluar konveyor
Kecepatan konveyor ditentukan 0,27 m/detik dengan setting inverter pada 70 Hz	55	Kecepatan konveyor ditentukan 0,27 m/detik dengan setting inverter pada 70 Hz
Bodi dan karet konveyor dibersihkan setiap sebelum digunakan dan setelah digunakan	50	Bodi dan karet konveyor dibersihkan setiap sebelum digunakan dan setelah digunakan
Dilakukan <i>greaseup</i> /pelumasan pada <i>bearing roller</i> konveyor tiap 3 bulan sekali	50	Dilakukan <i>greaseup</i> /pelumasan pada <i>bearing roller</i> konveyor tiap 3 bulan sekali
<i>Head Print</i> pada posisi 8 cm dari batas kiri konveyor print, 36,5 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print	90	<i>Head Print</i> pada posisi 8 cm dari batas kiri konveyor print, 36,5 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print
Sensor Print pada posisi 10 cm dari batas kiri konveyor print, 38 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print	45	Sensor Print pada posisi 10 cm dari batas kiri konveyor print, 38 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print
Pencucian <i>Head Print</i> Setiap selesai di gunakan dan diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu	90	Pencucian <i>Head Print</i> Setiap selesai di gunakan dan diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu
Apabila printer tidak digunakan secara kontinyu, maka dilakukan pemanasan mesin setiap 1 minggu sekali selama 10 menit	90	Apabila printer tidak digunakan secara kontinyu, maka dilakukan pemanasan mesin setiap 1 minggu sekali selama 10 menit
Pengecekan level tinta dan pelarut nya serta penambahan apabila pada posisi minimal 20 % dari kapasitas maksimal (indikator) dilakukan setiap sebelum mengoperasikan mesin	90	Pengecekan level tinta dan pelarut nya serta penambahan apabila pada posisi minimal 20 % dari kapasitas maksimal (indikator) dilakukan setiap sebelum mengoperasikan mesin
Hasil print pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat	15	Hasil print pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat
Hasil penempelan hologram pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat	45	Hasil penempelan hologram pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat
Suhu <i>heater</i> 250°C pada setting panel dan pencapaiannya sesuai pada indikator sensor	45	Suhu <i>heater</i> 250°C pada setting panel dan pencapaiannya sesuai pada indikator sensor
Kecepatan konveyor <i>sealing</i> 0,18 m/detik pada skala 4 pengaturan potensio meter di mesin	45	Kecepatan konveyor <i>sealing</i> 0,18 m/detik pada skala 4 pengaturan potensio meter di mesin
Posisi "Guide Bar" datar sejajar dengan <i>drivent weel</i>	45	Posisi "Guide Bar" datar sejajar dengan <i>drivent weel</i>

Tabel 4.11. Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Persyaratan Teknis untuk *defect*Proses *Sealing*

Kebutuhan Konsumen	IMP	Persyaratan Teknis
7. Sealing rekat dan rapi	5	<p data-bbox="496 551 544 734">Penentuan data print yang tepat</p> <p data-bbox="496 427 544 551">Penentuan posisi kantong di <i>feeder</i> konveyor printing</p> <p data-bbox="496 360 544 427">Penentuan kecepatan konveyor</p> <p data-bbox="496 315 544 360">Kebersihan konveyor</p> <p data-bbox="496 271 544 315">Perawatan konveyor</p> <p data-bbox="496 226 544 271">Penentuan posisi <i>head print</i></p> <p data-bbox="496 181 544 226">Penentuan posisi sensor print</p> <p data-bbox="496 136 544 181">Perawatan printer</p> <p data-bbox="496 91 544 136">Pembuatan standar acuan visual hasil print pada kantong/kemasan</p> <p data-bbox="496 47 544 91">Pembuatan standar acuan visual hasil tempel hologram pada kantong/kemasan</p> <p data-bbox="496 2 544 47">Pengaturan parameter proses sealing</p>
	<p data-bbox="496 792 544 822">5</p> <p data-bbox="496 822 544 851">90</p> <p data-bbox="496 851 544 880">100</p> <p data-bbox="496 880 544 909">55</p> <p data-bbox="496 909 544 938">50</p> <p data-bbox="496 938 544 967">50</p> <p data-bbox="496 967 544 996">90</p> <p data-bbox="496 996 544 1025">45</p> <p data-bbox="496 1025 544 1055">90</p> <p data-bbox="496 1055 544 1084">15</p> <p data-bbox="496 1084 544 1113">45</p> <p data-bbox="496 1113 544 1142">45</p>	<p data-bbox="496 792 544 1550"><b>Target Spesifikasi</b></p> <p data-bbox="544 792 592 1550">Data print dicantumkan dalam dokumen panduan print tiap lot/batch produksi</p> <p data-bbox="592 792 639 1550">Input data pada program print diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu setiap sebelum dilakukan proses produksi/print</p> <p data-bbox="639 792 687 1550">Batas sisi kiri kantong = 4,4 cm dari sisi kiri terluar konveyor</p> <p data-bbox="687 792 735 1550">Batas sisi kantong = 11,5 cm dari sisi kanan terluar konveyor</p> <p data-bbox="735 792 783 1550">Kecepatan konveyor ditentukan 0,27 m/detik dengan setting inverter pada 70 Hz</p> <p data-bbox="783 792 831 1550">Bodi dan karet konveyor dibersihkan setiap sebelum digunakan dan setelah digunakan</p> <p data-bbox="831 792 879 1550">Dilakukan <i>greaseup</i> /pelumasan pada <i>bearing roller</i> konveyor tiap 3 bulan sekali</p> <p data-bbox="879 792 927 1550"><i>Head Print</i> pada posisi 8 cm dari batas kiri konveyor print, 36,5 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print</p> <p data-bbox="927 792 975 1550">Sensor Print pada posisi 10 cm dari batas kiri konveyor print, 38 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print</p> <p data-bbox="975 792 1023 1550">Pencucian <i>Head Print</i> Setiap selesai di gunakan dan di verifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu</p> <p data-bbox="1023 792 1070 1550">Apabila printer tidak digunakan secara kontinyu, maka dilakukan pemanasan mesin setiap 1 minggu sekali selama 10 menit</p> <p data-bbox="1070 792 1118 1550">Pengecekan level tinta dan pelarut nya serta penambahan apabila pada posisi minimal 20 % dari kapasitas maksimal (indikator) dilakukan setiap sebelum mengoperasikan mesin</p> <p data-bbox="1118 792 1166 1550">Hasil print pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat</p> <p data-bbox="1166 792 1214 1550">Hasil penempelan hologram pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat</p> <p data-bbox="1214 792 1262 1550">Suhu <i>heater</i> 250°C pada setting panel dan pencapaian nya sesuai pada indikator sensor</p> <p data-bbox="1262 792 1310 1550">Kecepatan konveyor <i>sealing</i> 0,18 m/detik pada skala 4 pengaturan potensio meter di mesin</p> <p data-bbox="1310 792 1358 1550">Posisi "Guide Bar" datar sejajar dengan <i>drivent wheel</i></p>

Dari diagram *House of Quality* (HOQ) diatas dapat diketahui bahwa persyaratan teknis yang paling penting adalah penentuan posisi kantong di *feeder* konveyor *printing* dengan jumlah bobot 100, setelah itu penentuan data print yang tepat, penentuan posisi *head print*, dan perawatan printer merupakan persyaratan teknis yang tidak kalah penting dengan bobot 90. Lalu penentuan kecepatan konveyor dengan bobot 55, setelah itu kebersihan konveyor dan perawatan konveyor dengan bobot 50, persyaratan teknis yang tidak kalah pentingnya yaitu penentuan posisi sensor print, pembuatan standar acuan visual hasil tempel hologram pada kemasan, dan pengaturan parameter proses *sealing* dengan bobot 45, serta yang terakhir adalah pembuatan standar acuan visual hasil print pada kemasan dengan bobot 15. Sehingga dari uraian diatas dapat diketahui bahwa persyaratan teknis yang paling penting untuk diimplementasikan pada tahapan perancangan perbaikan proses pengemasan adalah persyaratan teknis penentuan posisi kantong di *feeder* konveyor *printing*.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1. Analisis tingkat kemampuan proses yang sedang berlangsung

Pada tabel 4.2. dapat diketahui bahwa nilai rata-rata produksi benih padi pada periode 2020 yaitu sebesar 31.498 unit per bulan dengan total 372.387 unit, sedangkan untuk periode 2021 sebesar 37.443 unit per bulan dengan total 449.318 unit, sehingga total jumlah produksi yang diteliti dalam penelitian ini berjumlah 821.705 unit. Dan dari tabel 4.3. dapat diketahui bahwa jumlah cacat produk yang dihasilkan sebesar 26.569 unit pada periode 2020, sedangkan pada periode 2021 sebesar 24.905 unit dengan presentase jumlah cacat sebesar 6,2 % dari total produksi yang diamati, sehingga didapat nilai rata-rata kecacatan produk berdasarkan jenisnya yaitu cacat *printing* label dan QR Code sebesar 2.129,583 unit per bulan, cacat hologram sebesar 12,6 unit per bulan, dan cacat *sealing* sebesar 2,5 unit per bulan.

Diketahui pula dari 3 jenis *defect* yang diamati sebanyak 99,2% dari jumlah total *defect* atau sejumlah 51.110 unit berupa kecacatan *printing* label dan QR Code, lalu sebesar 0,6% dari jumlah *defect* atau sejumlah 304 unit berupa kecacatan rusak hologram, dan yang paling kecil yaitu *defect* rusak *sealing* sebesar 0,2% dari jumlah *defect* atau sebesar 60 unit dari total produksi.

Pada tabel 4.8. diketahui bahwa dari ketiga *defect* yang diamati pada proses pengemasan benih padi bahwa nilai sigma terkecil terdapat pada *defect* rusak *printing* label dan QR Code yaitu sebesar 3,036 dan DPMO sebesar 62.199 unit, lalu *defect* rusak hologram dengan nilai sigma sebesar 4,875 dan DPMO sebesar 369 unit, dan yang terkecil yaitu *defect* rusak *sealing* dengan nilai sigma sebesar 5,297 dan DPMO sebesar 73 unit. Dari uraian tersebut diketahui pula untuk nilai rata-rata DPMO dari ketiga cacat yang diamati yaitu sebesar 20.875 unit dengan nilai sigma sebesar 3,536. Nilai DPMO tersebut menunjukkan kemungkinan terjadinya *defect* per satu juta kesempatan sebanyak 20.875 unit, yang artinya jika perusahaan memproduksi sebanyak satu juta produk, maka

terdapat 20.875 unit produk dengan spesifikasi *defect*. Dalam dunia industri perbenihan di Indonesia, persaingan yang harus dihadapi oleh perusahaan lokal seperti PT. Agri Makmur Pertiwi sangatlah ketat, karena perusahaan benih di Indonesia sebanyak kurang lebih 90% didominasi oleh perusahaan asing/multinasional yang berasal dari mancanegara seperti Amerika, Jepang, Belanda, Korea, Swiss, Taiwan, dan Thailand. Sehingga tingkat *improvement* dari total *defect* sebesar 6% itu sangat berarti bagi perusahaan lokal agar dapat bersaing dengan perusahaan besar luar negeri.

Six Sigma merupakan suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) atau kemungkinan terjadinya produk cacat sebesar 0,0003% untuk setiap kali proses produksi produk barang (Gaspersz, 2005). Dengan nilai DPMO sebesar 20.875 unit dan terdapat sebesar 6,2% dari hasil produksi mengalami kecacatan produk. Dapat dikatakan bahwa kemampuan proses pengemasan benih padi yang sedang berjalan di perusahaan masih jauh dari target yang ingin dicapai oleh perusahaan melalui *six sigma* yaitu sebesar 6 sigma. Sehingga perusahaan perlu melakukan perbaikan agar kemampuan proses pengemasan benih padi dapat mencapai target 6 sigma agar kualitas yang dihasilkan bisa setara dengan kualitas industri dunia atau masuk indeks kelas dunia.

Jenis *defect* atau kecacatan pertama yang diamati adalah Rusak *Printing* Label Benih & QR Code, jenis kecacatan ini berupa kesalahan pada label benih dan QR Code yang di *printing* pada kemasan yang berisi info dari produk yang tertera didalamnya. Proses *printing* label dan QR Code pada perusahaan ini masih menggunakan pekerja dan mesin, dan belum sepenuhnya menggunakan mesin, sehingga dalam proses *printing* label dan QR Code terdapat dua jenis faktor penyebab kecacatan yaitu oleh mesin atau peralatan dan dari kesalahan pekerja. Kesalahan tersebut bisa berupa *missing*, *typo*, dll yang membuat informasi tidak bisa dibaca. Pada gambar 4.2. dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan *defect* atau kecacatan ini terjadi yaitu yang pertama adalah *missing* hasil print atau hasil print yang tidak sesuai dengan acuan yang ditetapkan faktor ini disebabkan oleh faktor mesin yaitu kecepatan konveyor kurang tepat, dan faktor manusia yaitu *setting* atau pengaturan posisi kantong kemasan pada konveyor kurang tepat, selanjutnya disebabkan oleh cartridge *printing* belum sempurna, hal ini disebabkan oleh kualitas cartridge yang belum standar, lalu ada kecacatan berupa 2 label dalam satu kemasan yang mana dapat menyebabkan terjadinya *missing* pada *printing* kemasan selanjutnya, hal ini disebabkan oleh faktor manusia yaitu kesalahan pekerja. Faktor

selanjutnya yaitu *setting* atau pengaturan *start* dan *delay* pada mesin *printing* yang kurang tepat, hal ini dapat menyebabkan hasil *printing* yang tidak dapat terbaca akibat tidak sinkron dengan kecepatan konveyor. Lalu, terdapat faktor salah input data pada mesin *printing*, hal ini jelas menyebabkan kesalahan fatal, yaitu informasi yang tercantum pada kemasan tidak sesuai dengan isinya. Setelah itu, faktor *setting* atau pengaturan posisi sensor dan *head print* terlalu tinggi dan rendah, hal ini mempengaruhi terbacanya hasil *printing* atau tidak. Lalu, terdapat faktor belum adanya penahan posisi *printing* untuk kemasan sebelum memasuki konveyor *printing*, fungsi penahan posisi ini berguna dalam mempengaruhi kualitas hasil print yang dihasilkan.

Jenis *defect* atau kecacatan kedua yang diamati adalah Rusak Hologram, jenis kecacatan ini berupa kesalahan pada penempelan hologram, hologram ini juga berfungsi sebagai identitas keaslian dari produk yang dikemas. Pada proses penempelan Hologram pada perusahaan ini masih menggunakan pekerja manual atau tenaga manusia, dan belum menggunakan mesin, sehingga dalam proses penempelan Hologram hanya terdapat satu jenis faktor penyebab kecacatan yaitu oleh kesalahan pekerja, sehingga jumlah faktor penyebab *defect* ini memiliki jumlah terkecil. Kesalahan tersebut dapat berupa dislokasi, dan kerusakan hologram yang tertempel pada kemasan (tidak utuh). Pada gambar 4.3. dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan *defect* atau kecacatan ini terjadi, yaitu hologram rusak karena terlalu menempel pada jari pekerja, hal ini dikarenakan kesalahan pekerja akibat tidak mengikuti SOP yang berlaku dengan tidak membasahkan jarinya sebelum menempelkan hologram, dan penyebab keduanya yaitu kontrol perlengkapan peralatan yang belum tertib sehingga apabila peralatan yang digunakan kurang tertib, maka dapat menyebabkan faktor pertama yang telah disebutkan.

Jenis *defect* atau kecacatan ketiga yang diamati adalah Rusak *Sealing* Kemasan, kualitas proses *sealing* cukup mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan perusahaan dikarenakan proses *sealing* turut menjaga kualitas barang sampai diterima di tangan konsumen. Jenis *defect* ini memiliki nilai DPMO yang terkecil dan nilai level sigma yang nyaris sempurna disebabkan karena pekerja-pekerja yang ditempatkan pada stasiun proses ini merupakan pekerja yang lebih berpengalaman dibanding pekerja-pekerja pada stasiun-stasiun proses lainnya. Kesalahan tersebut dapat berupa hasil *sealing* yang tidak rekat sehingga kemasan mudah terbuka, *sealing* bocor karena sobek, *sealing* yang keluar jalur sehingga tidak rapi. Pada proses *sealing* kemasan benih padi pada perusahaan ini masih menggunakan pekerja dan mesin, dan belum sepenuhnya



menggunakan mesin, sehingga dalam proses *printing* label dan QR Code terdapat dua jenis faktor penyebab kecacatan yaitu oleh mesin atau peralatan dan dari kesalahan pekerja. Pada gambar 4.4. dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi *defect* pada proses *sealing* ini yaitu, benih dan kotoran lainnya berada di area *sealing*, sehingga hasil *sealing* menjadi cacat, hal ini disebabkan oleh faktor manusia yaitu kurangnya inspeksi dan kesalahan pekerja, lalu pengaman *sealing* atau pita teflon kotor dan aus sehingga membuat mesin *sealing* lebih mudah rusak dan hasil *sealing* kurang maksimal. Setelah itu, *setting* atau pengaturan posisi kantong atau kemasan dengan mesin *sealing* kurang tepat, hal ini dapat menyebabkan kecacatan *sealing* seperti hasil yang miring. Setelah itu, faktor elemen pemanas yang terlalu *overheating* sehingga hasil *sealing* menjadi cacat seperti kemasan yang meleleh.

## 5.2. Analisis spesifikasi perbaikan proses pengemasan

Dari uraian diatas dapat diketahui bahwa *defect* yang paling banyak terjadi pada pengamatan penelitian ini adalah kecacatan *printing* label dan QR Code lalu kecacatan hologram dan kecacatan *sealing* kemasan. Pada tabel 4.8. diketahui bahwa nilai sigma dari *defect* yang diamati selama penelitian ini memiliki nilai berturut-turut 3,036, 4,875, dan 5,297. Karena *defect* pertama yaitu kecacatan *printing* label dan QR Code memiliki nilai level sigma terkecil dan DPMO terbesar maka menurut hasil wawancara dan diskusi dengan expert atau pihak ahli dalam penelitian ini menyarankan sebanyak 7 atribut kebutuhan konsumen dalam memperbaiki kualitas proses pengemasan benih padi pada perusahaan, sebanyak 5 dari atribut-atribut tersebut merupakan atribut untuk membenahi proses *printing* label dan QR Code. Dan setiap atribut mendapatkan nilai *importance rating* masing-masing sebesar 5 dikarenakan standar acuan perusahaan ini yang mana bila terjadi kecacatan-kecacatan tersebut pada produk yang dihasilkan, maka produk tersebut akan menjadi barang *reject* atau tertolak.

Persyaratan teknis pertama yang diajukan dalam penelitian ini adalah penentuan data print yang tepat dengan 2 target spesifikasi yaitu data print dicantumkan dalam dokumen panduan print tiap lot/batch produksi dan input data pada program print diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu setiap sebelum dilakukan proses produksi/print. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen, proses input data program print benar dan tepat, dan hasil print sesuai dengan standar acuan. Hubungan yang kuat pada atribut pertama, dikarenakan

persyaratan teknis yang disarankan memang mempengaruhi hasil input data yang dilakukan, dan untuk hubungan dengan atribut, hasil print sesuai dengan standar acuan, dikarenakan input data yang dilakukan merupakan hal yang vital sesuai standar acuan yang berlaku.

Persyaratan teknis kedua yang diajukan dalam penelitian ini adalah penentuan posisi kantong di *feeder* konveyor *printing* dengan 2 target spesifikasi yaitu batas kiri kantong adalah 4,4 cm dari sisi kiri terluar konveyor dan batas sisi kanan kantong adalah 11,5 cm dari sisi kanan terluar konveyor. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen, posisi kantong/kemasan pada jalur print tepat, dan hasil print sesuai dengan standar acuan, serta hubungan yang lemah dengan atribut konveyor print berfungsi dengan baik dan printer berfungsi dengan baik. Hubungan yang kuat pada atribut posisi kantong/kemasan pada jalur print tepat, dikarenakan persyaratan teknis yang disarankan memang mempengaruhi posisi kantong pada jalur print yang dilakukan, dan untuk hubungan dengan atribut, hasil print sesuai dengan standar acuan, dikarenakan penentuan posisi kemasan pada konveyor mempengaruhi hasil *printing* sehingga mempengaruhi hasil akhir pengemasan sesuai acuan. Sedangkan, untuk hubungan yang lemah dengan kedua atribut tersebut dikarenakan posisi kemasan pada konveyor mempengaruhi kualitas hasil dari konveyor dan printer secara tidak langsung.

Persyaratan teknis ketiga yang diajukan dalam penelitian ini adalah penentuan kecepatan konveyor dengan sebuah target spesifikasi yaitu kecepatan konveyor ditentukan 0,27 m/detik dengan setting inverter pada 70 Hz dan kebenaran setting diverifikasi oleh staf proses dan penjamin mutu. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen, konveyor print berfungsi dengan baik, dan memiliki hubungan lemah dengan atribut printer berfungsi dengan baik, dan hasil print sesuai standar acuan. Hubungan yang kuat pada atribut, konveyor print berfungsi dengan baik, dikarenakan persyaratan teknis yang disarankan memang mempengaruhi fungsi dari konveyor sesuai standar acuan, dan untuk hubungan yang lemah dengan atribut, printer berfungsi dengan baik dan hasil print sesuai standar acuan, dikarenakan setting atau pengaturan kecepatan konveyor mempengaruhi hasil print secara tidak langsung.

Persyaratan teknis keempat yang diajukan dalam penelitian ini adalah kebersihan konveyor dengan sebuah target spesifikasi yaitu bodi dan karet konveyor dibersihkan setiap sebelum digunakan dan setelah digunakan, diverifikasi oleh staf proses dan staf

penjamin mutu. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen, konveyor print berfungsi dengan baik, dan memiliki hubungan lemah dengan atribut, hasil print sesuai standar acuan. Hubungan yang kuat pada atribut, konveyor print berfungsi dengan baik, dikarenakan persyaratan teknis yang disarankan memang mempengaruhi fungsi kinerja dari konveyor sesuai standar acuan, dan untuk hubungan yang lemah dengan atribut, hasil print sesuai standar acuan, dikarenakan kualitas kebersihan konveyor mempengaruhi hasil print secara tidak langsung.

Persyaratan teknis kelima yang diajukan dalam penelitian ini adalah perawatan konveyor dengan sebuah target spesifikasi yaitu dilakukan *greaseup*/pelumasan pada *bearing roller* konveyor tiap 3 bulan sekali. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen, konveyor print berfungsi dengan baik, dan memiliki hubungan lemah dengan atribut, hasil print sesuai standar acuan. Hubungan yang kuat pada atribut, konveyor print berfungsi dengan baik, dikarenakan persyaratan teknis yang disarankan memang mempengaruhi fungsi kinerja dari konveyor sesuai standar acuan, dan untuk hubungan yang lemah dengan atribut, hasil print sesuai standar acuan, dikarenakan kualitas perawatan konveyor mempengaruhi hasil print secara tidak langsung.

Persyaratan teknis keenam yang diajukan dalam penelitian ini adalah penentuan posisi *head print* dengan sebuah target spesifikasi yaitu *Head Print* pada posisi 8 cm dari batas kiri konveyor print, 36,5 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen, printer berfungsi dengan baik dan hasil print sesuai dengan standar acuan. Hubungan yang kuat pada atribut-atribut tersebut dikarenakan posisi *head print* mempengaruhi hasil print secara langsung.

Persyaratan teknis ketujuh yang diajukan dalam penelitian ini adalah penentuan posisi sensor print dengan sebuah target spesifikasi yaitu sensor print pada posisi 10 cm dari batas kiri konveyor print, 38 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen, hasil print sesuai dengan standar acuan. Hubungan yang kuat pada atribut tersebut dikarenakan posisi sensor print mempengaruhi hasil print secara langsung.

Persyaratan teknis kedelapan yang diajukan dalam penelitian ini adalah perawatan printer dengan 3 target spesifikasi yaitu pencucian *Head Print* setiap selesai di gunakan

dan diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu, apabila printer tidak digunakan secara kontinyu, maka dilakukan pemanasan mesin setiap 1 minggu sekali selama 10 menit, dan pengecekan level tinta dan pelarut nya serta penambahan apabila pada posisi minimal 20 % dari kapasitas maksimal (indikator) dilakukan setiap sebelum mengoperasikan mesin. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen, printer berfungsi dengan baik dan hasil print sesuai dengan standar acuan. Hubungan yang kuat pada atribut-atribut tersebut dikarenakan perawatan printer mempengaruhi kualitas hasil printer.

Persyaratan teknis kesembilan yang diajukan dalam penelitian ini adalah pembuatan standar acuan visual hasil print pada kantong/kemasan dengan sebuah target spesifikasi yaitu hasil print pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat, diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang sedang dengan atribut kebutuhan konsumen, hasil print sesuai dengan standar acuan. Hubungan yang sedang pada atribut tersebut dikarenakan acuan tidak akan terlalu mempengaruhi hasil akhir, melainkan proses dan alat-alat yang digunakannya.

Persyaratan teknis kesepuluh yang diajukan dalam penelitian ini adalah pembuatan standar acuan visual hasil tempel hologram pada kantong/kemasan dengan sebuah target spesifikasi yaitu hasil penempelan hologram pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat, diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen, hasil penempelan hologram sesuai standar acuan. Hubungan yang kuat pada atribut tersebut dikarenakan pada proses penempelan hologram ini, masih secara manual, dan tidak melibatkan mesin apapun.

Persyaratan teknis kesebelas yang diajukan dalam penelitian ini adalah pengaturan parameter proses *sealing* dengan 3 target spesifikasi yaitu suhu *heater* 250°C pada setting panel dan pencapaiannya sesuai pada indikator sensor, diverifikasi staf proses dan penjamin mutu sebelum dilakukan proses *sealing*, kecepatan konveyor *sealing* 0,18 m/detik pada skala 4 pengaturan potensio meter di mesin, diverifikasi staf proses dan penjamin mutu sebelum dilakukan proses *sealing*, posisi "Guide Bar" datar sejajar dengan *drivent wheel*, diverifikasi oleh staf dan penjamin mutu sebelum dilakukan proses *sealing*. Persyaratan teknis ini memiliki hubungan yang kuat dengan atribut kebutuhan konsumen,

*sealing* rekat dan rapi. Hubungan yang kuat pada atribut tersebut dikarenakan target spesifikasi yang diajukan mempengaruhi hasil *sealing* secara langsung.

Analisis kemampuan sekarang menunjukkan bahwa kategori kemampuan perusahaan berada pada level industri Indonesia, berdasarkan tiga *defect* yang diamati, estimasi yang dilakukan menunjukkan bahwa perusahaan berpotensi untuk naik ke level yang lebih tinggi. Jika perusahaan benar-benar memperhatikan faktor-faktor yang ditunjukkan pada diagram fishbone untuk dilakukan perbaikan, maka dapat dipastikan bahwa kriteria kemampuan perusahaan akan naik ke industri USA, maka dari itu perlu adanya konsistensi dan komitmen dalam menangani faktor-faktor *defect* tersebut. Sehingga untuk naik ke level industri USA, dibutuhkan penurunan DPMO sebesar 14.665 unit, dan peningkatan nilai level sigma sebesar 0,463996 dengan menggunakan 17 target spesifikasi yang sudah disebutkan diatas. Untuk perkiraan sampai mana peningkatan level kriteria yang akan dicapai perusahaan, sepenuhnya tergantung pada *effort* yang dilakukan oleh perusahaan.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dianalisis didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengolahan data diketahui bahwa nilai DPMO dan level Sigma dari kecacatan *Printing* Label dan QR Code adalah 62.199 dan 3,036, sedangkan nilai DPMO dan level Sigma dari kecacatan Hologram adalah 369 dan 4,875, dan untuk nilai DPMO dan level Sigma dari kecacatan *Sealing* Kemasan adalah 73 dan 5,297.
2. Berdasarkan hasil analisis dengan diagram *fishbone* diketahui bahwa penyebab dari kecacatan *Printing* Label dan QR Code adalah:
  - Missing hasil print yang disebabkan oleh kecepatan konveyor kurang tepat, dan pengaturan posisi kantong pada konveyor kurang tepat
  - Cartridge *printing* belum sempurna, disebabkan oleh kualitas cartridge belum standar
  - 2 label dalam 1 kemasan, disebabkan oleh kesalahan pekerja
  - Pengaturan *start* dan *delay* pada mesin *printing* kurang tepat
  - Salah input data pada mesin label
  - Setting posisi sensor dan head print terlalu tinggi atau rendah
  - Belum ada penahan posisi *printing*

Sedangkan untuk kecacatan Hologram adalah sebagai berikut:

- Hologram rusak akibat menempel di jari pekerja karena kesalahan pekerja
- Kontrol kelengkapan peralatan yang kurang tertib akibat dari kesalahan pekerja

Dan untuk kecacatan *Sealing* Kemasan adalah berikut:

- Benih dan kotoran lainnya berada di area *sealing*, dikarenakan kurangnya inspeksi dan kesalahan pekerja
  - Pengaman *sealing* atau pita teflon kotor dan aus
  - Setting posisi kantong dengan mesin *sealing* kurang tepat
  - Elemen pemanas terlalu *overheating* sehingga hasil *sealing* cacat
3. Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan terdapat 17 target spesifikasi yang berbeda-beda, yang dapat dilakukan secara langsung untuk meningkatkan kualitas proses pengemasan benih padi pada PT. Agri Makmur Pertiwi. Target spesifikasi tersebut yaitu:
- Data print dicantumkan dalam dokumen panduan print tiap lot/batch produksi
  - Input data pada program print diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu setiap sebelum dilakukan proses produksi/print
  - Batas sisi kiri kantong = 4,4 cm dari sisi kiri terluar konveyor
  - Batas sisi kanan kantong = 11,5 cm dari sisi kanan terluar konveyor
  - Kecepatan konveyor ditentukan 0,27 m/detik dengan setting inverter pada 70 Hz dan kebenaran setting diverifikasi oleh staf proses dan penjamin mutu
  - Bodi dan karet konveyor dibersihkan setiap sebelum digunakan dan setelah digunakan, diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu
  - Dilakukan *greaseup*/pelumasan pada *bearing roller* konveyor tiap 3 bulan sekali
  - *Head Print* pada posisi 8 cm dari batas kiri konveyor print, 36,5 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print
  - Sensor Print pada posisi 10 cm dari batas kiri konveyor print, 38 cm dari batas kanan konveyor print, dengan ketinggian 2,5 cm dari permukaan konveyor print
  - Pencucian *Head Print* setiap selesai di gunakan dan diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu
  - Apabila printer tidak digunakan secara kontinyu, maka dilakukan pemanasan mesin setiap 1 minggu sekali selama 10 menit

- Pengecekan level tinta dan pelarut nya serta penambahan apabila pada posisi minimal 20 % dari kapasitas maksimal (indikator) dilakukan setiap sebelum mengoperasikan mesin
- Hasil print pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat, diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu
- Hasil penempelan hologram pertama setiap akan produksi, dibandingkan dengan acuan visual dan harus tepat, diverifikasi oleh staf proses dan staf penjamin mutu
- Suhu *heater* 250°C pada setting panel dan pencapaiannya sesuai pada indikator sensor. Diverifikasi staf proses dan penjamin mutu sebelum dilakukan proses *sealing*
- Kecepatan konveyor *sealing* 0,18 m/detik pada skala 4 pengaturan potensio meter di mesin. Diverifikasi staf proses dan penjamin mutu sebelum dilakukan proses *sealing*
- Posisi "Guide Bar" datar sejajar dengan *drivent weel*, diverifikasi oleh staf dan penjamin mutu sebelum dilakukan proses *sealing*

## 6.2. Saran

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat menjadi bahan pertimbangan oleh perusahaan untuk diterapkan, dengan tujuan meningkatkan tingkat kemampuan proses pengemasan produk benih padi dan mengurangi terjadinya produk cacat selama proses pengemasan berjalan, sehingga perusahaan mendapatkan hasil produksi yang lebih maksimal. Selain itu perusahaan disarankan untuk menerapkan spesifikasi-spesifikasi yang telah ditentukan dalam pelaksanaan proses pengemasan agar proses pengemasan dapat berjalan dengan lebih baik dari sebelumnya. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut terkait masalah kualitas produksi benih yang dilakukan di PT. Agri Makmur Pertiwi dengan mengintegrasikan *tools* lain dalam *lean manufacturing* seperti *FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, F. W., & Iridiastadi, H. 2018. Perbaikan dan Peningkatan Kualitas Pelayanan Control. *Jurnal Administrasi Kantor*, 6(1), 1–10.
- Agustyorini, R., Lubis, M. Y., & Nugrahaini, Y. 2021. *PERANCANGAN PERBAIKAN PROSES PACKING UNTUK MEMINIMASI DEFECT PRODUK XYZ EYE GEL DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA PADA PERUSAHAAN PT. NOSE HERBALINDO DESIGN OF PACKING PROCESS IMPROVEMENT TO MINIMIZE XYZ EYE GEL PRODUCT DEFECT WITH SIX SIGMA APPROACH IN PT. N.* 8(5), 7937–7946.
- Akao, Y. 1990. *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into product Design* Productivity Press. Cambridge.
- Alves, D., Ferreira, L. P., Pereira, T., Sá, J. C., Silva, F. J. G., & Fernandes, N. O. 2020. Analysis and improvement of the packaging sector of an industrial company. *Procedia Manufacturing*, 51, 1327–1331.
- American Society for Quality 2005, Fishbone diagram URL:  
<http://www.asq.org/learnabout-quality/cause-analysis-tools/overview/fishbone.html>  
 Diakses tanggal 21 Juni 2022.
- Antony J., Bhuller AS., Kumar M., Mendibil K., & Montgomery DC. 2012. *Application of Six Sigma DMAIC methodology in a transactional environment. Intl Journal of Quality & Reliability Management*, 29(1), 31–53.
- Apriyanti, M. E. 2018. Pentingnya Kemasan terhadap Penjualan Produk Perusahaan. *Sosio E-Kons*, 10(1), 20.
- Aziz, N. A. N., Ahmad, R., Mustafa, S. A., Sin, T. C., & Jusoh, M. S. 2021. Application of lean six sigma methodology to improve the weight inconsistency problem of coffee powder packaging. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 5(2), 74–86.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. *Perbandingan Hasil Produksi Pertanian dan Palawija 2015*. URL: <https://www.bps.go.id/site/resultTab>  
 Diakses tanggal 3 Juni 2022.
- Choirina, H., & Reinold, A. 2021. Digitalisasi Produk Unggulan Desa Sukamaju Pekanbaru berbasis Qr Code dan Facebook Marketplace. *Jumat Informatika: Jurnal ...*, 2(1).

- Costa, J. P., Lopes, I. S., & Brito, J. P. 2019. Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process. *Procedia Manufacturing*, 38(2019), 1592–1599.
- Costa, L. B. M., Godinho Filho, M., Fredendall, L. D., & Devós Ganga, G. M. 2021. Lean six sigma in the food industry: Construct development and measurement validation. *International Journal of Production Economics*, 231, 107843.
- Daniyan, I., Adeodu, A., Mpofu, K., Maladzhi, R., & Kana-Kana Katumba, M. G. 2022. Application of lean Six Sigma methodology using DMAIC approach for the improvement of bogie assembly process in the railcar industry. *Heliyon*, 8(3)
- Desai, D. A., Kotadiya, P., Makwana, N., & Patel, S. 2015. Curbing variations in packaging process through six sigma way in a large-scale food-processing industry. *Journal of Industrial Engineering International*, 11(1), 119–129.
- Dutta, S., & Jaipuria, S. 2020. Reducing packaging material defects in beverage production line using Six Sigma methodology. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, 12(1), 59–82.
- Fidiyanti, F., & Susanto, N. 2018. Analysis of the cause of the defect packaging of capsule products using six sigma: A case study (PT SM). *SHS Web of Conferences*, 49, 02011.
- Gaspersz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000 MBNQA & HACCP*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. 2005. *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi: Balanced Scorecard dengan Six Sigma untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hariastuti, N. L. P. 2015. Analisis Pengendalian Mutu Produk Guna Meminimalisasi Produk Cacat. *Industrial Engineering National Conference (IENACO)*, 1, 268–275.
- Hartanto, D. P. O., Effendi, U., & Putri, S. A. 2019. Analisis Pengendalian Kualitas Proses Sealing Dengan Pendekatan Metode Six Sigma. *J. Teknologi Industri Pertanian*, 6(1), 1–8.
- Heizer, Jay, and Barry Render. 2004. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Badan Penerbit Salemba Empat.
- Herjanto, Eddy. 2000. *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.

- Ishikawa, K. 1986. Guide to Quality Control". Tokyo, Japan: Asian Productivity Organization. *International Journal of Managing Value and Supply Chain*, 3(2), 18.
- ISO 9000:2015, I. O.-f. 2015.
- Jaelani, E. 2012. Perencanaan dan Pengembangan Produk Dengan Quality Function Deployment (Qfd). *Jurnal Sains Manajemen & Akuntansi*, 4(1), 1–19. Perencanaan Dan Pengembangan Produk Dengan Quality Function Deployment - Evan Jaelani.pdf
- Kanti Bose, T. 2012. Application of Fishbone Analysis for Evaluating Supply Chain and Business Process- A Case Study on the ST James Hospital. *International Journal of Managing Value and Supply Chains*, 3(2), 17–24.
- Kusumastuti, S. 2014. PENGARUH PEMBUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR TERHADAP KINERJA KARYAWAN BAGIAN PRODUKSI Di PT WANGSA JATRA LESTARI. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 39(1), 1–15.
- Marrucci, L., Marchi, M., & Daddi, T. 2020. Improving the carbon footprint of food and packaging waste management in a supermarket of the Italian retail sector. *Waste Management*, 105, 594–603.
- Mishra P. 2014. A hybrid framework based on SIPOC and Six Sigma DMAIC for improving process dimensions in supply chain network. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 31(5), 522-546.
- Mukramin, Baso. 2020. MINIMALISASI LIMBAH PADA UNIT PRODUKSI GYPSUM MENGGUNAKAN METODE GREEN SIX SIGMA DAN ISO 14001 DI PT PETROKIMIA GRESIK. undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Nandakumar, N., Saleeshya, P. G., & Harikumar, P. 2020. Bottleneck Identification and Process Improvement by Lean Six Sigma DMAIC Methodology. *Materials Today: Proceedings*, 24, 1217–1224.
- Nur Lailatul Rahman, I. A. D. 2017. PERBAIKAN PROSES PENGIRISAN ADONAN DAN KEMASAN KERUPUK DI UKM MITRA UD. INDAH PRATAMA DESA KILENSARI KECAMATAN PANARUKAN KABUPATEN SITUBONDO. 2(2), 111.
- Odendaal, C.E., Claasen, S.J. 2002. Six Sigma as a Total Quality Management Tool. *South African Journal of Industrial Engineering*. Vol. 13, No. 1.

- Pugna, A., Negrea, R., & Miclea, S. 2016. Using Six Sigma Methodology to Improve the Assembly Process in an Automotive Company. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 221, 308–316.
- Syukron, A., & Kholil, M. 2013. *Six Sigma Quality For Business Improvement*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Titik Sulastri. 2016. *KERJA PRAKTEK Analisa Defect Packaging Dan Upaya Perbaikannya di PT KCI (Studi Kasus Pada PT KCI)*.
- Wahyudi, A., Satyarno, I., Budi Suparma, L., & Taufik Mulyono, A. 2021. Quality Assurance Dan Quality Control Pemeriksaan Jembatan Dengan Aplikasi Invi-J. *Jurnal Transportasi*, 21(2), 81–92.
- Wisnubroto, P, and A. Rukman. 2015. *Pengendalian Kualitas Produk dengan Pendekatan Six Sigma dan Analisis Kaizen serta New Seven Tools sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan Produk*. *Jurnal Teknologi*, Volume 8 No.1.

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN DIALOG WAWANCARA DENGAN PIHAK *EXPERT*

P: Untuk faktor penyebab dari kecacatan rusak hasil *printing* label dan QR Code kira-kira apa saja?

E: Ada 10, yaitu, setting posisi sensor dan head print terlalu tinggi/rendah, belum ada penahan posisi *printing*, kecepatan konveyor kurang tepat, setting posisi kantong pada konveyor tidak tepat, setting start dan delay pada mesin *printing* kurang tepat, salah input data pada mesin label, 2 label dalam 1 kemasan, cartridge *printing* belum sempurna, kualitas cartridge belum standar, missing hasil print (hasil print tidak terbaca jelas).

P: Mengapa setting posisi sensor dan head print terlalu tinggi/rendah bisa menjadi penyebab dari *defect* tersebut, bisa dijelaskan?

E: Dikarenakan, sensor tidak akan bekerja apabila melebihi jarak ketinggian yang sudah ditentukan. Dan apabila sensor tidak bekerja maka tidak akan keluar hasil *printing*. Namun apabila jarak ketinggian sensor dikurangi dapat berpotensi tersenggol oleh kantong packing yang digerakkan oleh konveyor dan juga karena head print yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan hasil cetak terlalu lebar dan berpotensi hasil cetak menjadi overlap (melebihi kolom yang disediakan). Dan headprint yang terlalu rendah dapat mengakibatkan hasil cetak terlalu tipis dan terlalu rapat antar karakternya sehingga menyulitkan untuk dibaca.

P: Lalu mengapa, belum ada penahan posisi *printing*, dapat menjadi penyebab *defect*?

E: Karena, penahan posisi *printing* berfungsi untuk menstabilkan ketinggian kantong saat digerakkan oleh konveyor. Ketinggian kantong yang tidak merata dapat menyenggol sensor dan menyebabkan gagal print.

P: Bisa dijelaskan mengapa kecepatan konveyor kurang tepat, dapat menjadi penyebab *defect*?

E: Karena, konveyor yang terlalu cepat dapat mengakibatkan hasil cetak terlalu lebar dan berpotensi hasil cetak menjadi overlap (melebihi kolom yang disediakan). Konveyor terlalu lambat mengakibatkan penurunan kapasitas dan produktivitas proses *printing*.

P: Bisa dijelaskan mengapa, setting posisi kantong pada konveyor tidak tepat, bisa menyebabkan kecacatan?

E: Karena, hal tersebut menyebabkan hasil *printing* tidak tercetak pada posisi yang ditargetkan (tercetak bukan pada posisinya)

P: Lalu mengapa, setting start dan delay pada mesin *printing* kurang tepat, dapat menyebabkan kecacatan *printing*?

E: Dikarenakan, setting start dan delay pada mesin *printing* harus dipadukan dengan jarak sensor terhadap head print dan kecepatan konveyor. Apabila ketiga hal tersebut tidak padu (setting start and delay, jarak sensor terhadap headprint, dan kecepatan konveyor), maka posisi hasil *printing* akan melenceng dari kolom yang ditargetkan.

P: Tolong jelaskan mengapa salah input data pada mesin label termasuk kecacatan menurut standar acuan perusahaan?

E: Ya, dikarenakan hal tersebut menyebabkan label yang tercetak tidak sesuai dengan identitas yang sudah didaftarkan pada sistem database perusahaan.

P: Bisa dijelaskan mengapa 2 label dalam 1 kemasan, juga termasuk kecacatan menurut standar perusahaan?

E: Ya, karena apabila 2 label tersebut ada pada posisi yang berbeda, maka salah satu hasil cetaknya pasti tidak sesuai dengan posisi yang ditargetkan. Apabila 2 label tersebut ada pada posisi yang sama (saling tindih), maka hasil cetak menjadi kurang jelas untuk dibaca (seolah-olah huruf tebal dan cenderung mengaburkan). Dan apabila terjadi 2 label informasi dalam satu kemasan, akan mengacaukan sistem dan urutan dari *printing* untuk kemasan selanjutnya.

P: Bisa tolong jelaskan mengapa cartridge *printing* belum sempurna dan kualitas cartridge belum standar dapat mempengaruhi kualitas *printing*?

E: Dikarenakan, kualitas cartridge yang tidak standar menyebabkan aliran tinta kepada headprint tidak sempurna, sehingga berpotensi menyebabkan hasil cetak pada beberapa kantong kurang jelas.

P: Bisa dijelaskan mengapa missing hasil print (hasil print tidak terbaca jelas) menjadi *defect* menurut standar perusahaan?

E: Dikarenakan, hasil *printing* yang karakter hurufnya tidak jelas (terpotong, tercoret, kabur), dapat menyebabkan salah baca, sehingga identitas label yang dibaca tidak sesuai dengan apa yang sudah didaftarkan dalam sistem *database*.

P: Bisa disebutkan penyebab-penyebab untuk *defect* penempelan hologram?

E: Ada 2, yaitu kontrol kelengkapan yang belum tertib, hologram rusak karena menempel di jari pekerja

P: Bisa dijelaskan mengapa kelengkapan yang belum tertib bisa menjadi penyebab kecacatan hologram dan mengapa bisa terjadi?

E: Karena, pekerjaan tempel hologram harus dilengkapi alat pendukung yaitu spon basah, yang berfungsi untuk membasahi jari tangan agar mudah mengambil hologram dari posisi awal dan tidak lengket saat melepas hologram yang sudah tertempel pada kantong packing. Saat jalan proses tempel hologram namun kelengkapan sarana tempel tidak disiapkan baik, maka akan berdampak pada jumlah hasil tempel hologram yang tidak standar semakin tinggi. Hal ini biasa terjadi akibat dari kesalahan pekerja.

P: Bisa dijelaskan mengapa, hologram rusak karena menempel di jari pekerja, termasuk penyebab kecacatan menurut standar perusahaan?

E: Dikarenakan, hologram rusak tentu tidak bisa digunakan lagi dan harus diganti dengan hologram baru. Hologram rusak yang tetap digunakan akan memberikan keraguan orisinalitas produk yang dihasilkan.

P: Ada berapa faktor-faktor penyebab dari jenis *defect* proses *sealing*?

E: Ada 4, yaitu, elemen pemanas terlalu *overheating* sehingga hasil *sealing* cacat, pengaman *sealing* atau pita teflon kotor dan aus, setting posisi kantong dengan mesin *sealing* kurang tepat, dan benih dan kotoran lainnya berada di area *sealing* sehingga hasil *sealing* cacat

P: Bisa dijelaskan mengapa elemen pemanas terlalu *overheating* dapat menjadi penyebab dari kecacatan *sealing*?

E: Karena, elemen pemanas yang *overheating* menyebabkan suhu menjadi lebih tinggi daripada suhu setting, sehingga menyebabkan kantong meleleh dan rusak. Sehingga kemasan menjadi bocor dan tidak dapat digunakan lagi, *defect* ini dapat mempengaruhi pengeluaran perusahaan.

P: Lalu mengapa, pengaman *sealing* atau pita teflon kotor dan aus, dapat menyebabkan kecacatan *sealing*?

E: Karena, pita teflon yang aus (berlubang) menyebabkan bar heater bersentuhan langsung dengan kantong packing, sehingga panas akan langsung mengenai kantong plastik dan merusaknya. Pita teflon yang kotor akibat dari plastik yang menempel dan belum dibersihkan akan menyebabkan mengerasnya lelehan plastik yang menempel pada pita. Hal tersebut berpotensi menyobek pita teflon saat dioperasikan kembali. Dan juga dapat menyebabkan proses *sealing* kurang rekat akibat pita teflon yang kotor.

P: Mengapa setting posisi kantong dengan mesin *sealing* kurang tepat, dapat menyebabkan kecacatan proses *sealing*?

E: Dikarenakan, setting posisi kantong dengan mesin *sealing* yang tidak tepat menyebabkan hasil *sealing* melenceng/keluar dari jalur yang ditargetkan. Hal tersebut membuat hasil *sealing* tidak rapi, tidak standar, dan terkesan tidak baik.

P: Dan mengapa, benih dan kotoran lainnya yang berada di area *sealing*, dapat menjadi faktor kecacatan proses *sealing*?

E: Karena, benih dan kotoran yang berada di area *sealing* akan menghentikan proses *sealing* kantong (kantong *packing* macet diantara *bar heater*), sehingga menyebabkan kantong meleleh dan rusak. Hal ini juga dapat menyebabkan hasil *sealing* menjadi miring dan tidak rata.

**P: Peneliti**

**E: Expert**



## DATA KERUSAKAN KEMASAN PADA PROSES PACKING PADI TAHUN 2020

ITEM VARIETAS	ITEM EVALUASI		TAHUN 2020													Biaya Perbaikan (Rp.)	
			JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JULI	AGU	SEP	OKT	NOV	DES	TOTAL	Per Unit	Total
PADI INPARI 32 - 5 KG	JUMLAH PRODUKSI	Unit	-	-	-	2,600	1,600	1,448	4,547	3,340	12,246	11,849	9,925	600	48,155		
	RUSAK PRINTING	Unit	-	-	-	302	214	150	125	591	1,777	769	1,513	139	5,580	117	652,860
		%	-	-	-	11.62	13.38	10.36	2.75	17.69	14.51	6.49	15.24	23.17	11.59	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	58
%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.17	0.00	-	-
RUSAK PACKING	Unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,581	-
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PADI INPARI 33 - 5 KG	JUMLAH PRODUKSI	Unit	11	-	30,006	3,768	1,440	68,750	16,489	2,325	2,535	4,350	5,076	-	134,750		
	RUSAK PRINTING	Unit	1	-	1,956	718	285	2,104	1,110	735	280	203	713	-	8,105	117	948,285
		%	9.09	-	6.52	19.06	19.79	3.06	6.73	31.61	11.05	4.67	14.05	-	6.01	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	12	-	-	2	-	-	-	-	-	-	14	58	812
%		-	-	0.04	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	
RUSAK PACKING	Unit	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5,581	11,162	
	%	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	-	
PADI INPARI 42 - 5 KG	JUMLAH PRODUKSI	Unit	-	-	-	-	600	440	1,565	780	2,404	26,717	25,334	1,200	59,040		
	RUSAK PRINTING	Unit	-	-	-	-	45	99	82	251	495	2,071	1,948	19	5,010	117	586,170
		%	-	-	-	-	7.50	22.50	5.24	32.18	20.59	7.75	7.69	1.58	8.49	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	58	116
%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.00	-	-	
RUSAK PACKING	Unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,581	-	
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PADI PAK TIWI-1 - 5 KG	JUMLAH PRODUKSI	Unit	-	-	114,921	366	1,769	1,450	350	308	2,827	5,554	2,556	341	130,442		
	RUSAK PRINTING	Unit	-	-	5,353	67	306	491	56	129	348	829	180	83	7,842	117	917,514
		%	-	-	4.66	18.31	17.30	33.86	16.00	41.88	12.31	14.93	7.04	24.34	6.01	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	4	-	-	-	-	-	-	3	-	-	7	58	406
%		-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	0.01	-	-	
RUSAK PACKING	Unit	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5,581	33,486	
	%	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	-	
TOTAL SEMUA PADI	JUMLAH PRODUKSI	Unit	11	-	144,927	6,734	5,409	72,088	22,951	6,753	20,012	48,470	42,891	2,141	372,387		
	RUSAK PRINTING	Unit	1	-	7,309	1,087	850	2,844	1,373	1,706	2,900	3,872	4,354	241	26,537	117	3,104,829
		%	9.09	-	5.04	16.14	15.71	3.95	5.98	25.26	14.49	7.99	10.15	11.26	7.13	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	16	-	-	2	-	-	-	3	2	1	24	58	1,392
%		-	-	0.01	-	-	0.00	-	-	-	0.01	0.00	0.05	0.01	-	-	
RUSAK PACKING	Unit	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	5,581	44,648	
	%	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	-	

## DATA KERUSAKAN KEMASAN PADA PROSES PACKING PADI TAHUN 2021

ITEM VARIETAS	ITEM EVALUASI		TAHUN 2021													Biaya Perbaikan (Rp.)	
			JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JULI	AGU	SEP	OKT	NOV	DES	TOTAL	Per Unit	Total
PADI INPARI 32 - 5 KG	<b>JUMLAH PRODUKSI</b>	<b>Unit</b>	<b>3,090</b>	<b>7,456</b>	<b>19,355</b>	<b>31,165</b>	<b>3,579</b>	<b>2,821</b>	<b>2,000</b>	<b>2,100</b>	<b>16,384</b>	<b>24,058</b>	<b>16,470</b>	<b>3,403</b>	<b>131,881</b>		
	RUSAK PRINTING	Unit	115	257	1,200	480	122	210	337	195	1,506	2,099	858	404	7,783	117	910,611
		%	3.72	3.45	6.20	1.54	3.41	7.44	16.85	9.29	9.19	8.72	5.21	11.87	5.90	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	17	58
%		-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	0.01	-	-
RUSAK PACKING	Unit	-	-	-	-	-	1	-	3	2	-	-	-	-	6	5,581	33,486
	%	-	-	-	-	-	0.04	-	0.14	0.01	-	-	-	-	0.00	-	-
PADI INPARI 33 - 5 KG	<b>JUMLAH PRODUKSI</b>	<b>Unit</b>	<b>160</b>	<b>1,484</b>	<b>19,207</b>	<b>2,200</b>	<b>647</b>	<b>564</b>	<b>289</b>	<b>206</b>	<b>1,462</b>	<b>3,676</b>	<b>1,680</b>	<b>16</b>	<b>31,591</b>		
	RUSAK PRINTING	Unit	49	10	1,202	246	190	84	79	87	258	293	116	6	2,620	117	306,540
		%	30.63	0.67	6.26	11.18	29.37	14.89	27.34	42.23	17.65	7.97	6.90	37.50	8.29	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	58	174
%		-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	
RUSAK PACKING	Unit	-	-	16	-	-	1	-	-	-	-	-	-	17	5,581	94,877	
	%	-	-	0.08	-	-	0.18	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	
PADI INPARI 42 - 5 KG	<b>JUMLAH PRODUKSI</b>	<b>Unit</b>	<b>2,772</b>	<b>5,400</b>	<b>62,926</b>	<b>1,100</b>	<b>2,600</b>	<b>36,536</b>	<b>15,285</b>	<b>-</b>	<b>6,980</b>	<b>17,735</b>	<b>5,353</b>	<b>-</b>	<b>156,687</b>		
	RUSAK PRINTING	Unit	146	479	2,265	13	301	1,826	498	-	814	1,086	392	-	7,820	117	914,940
		%	5.27	8.87	3.60	1.18	11.58	5.00	3.26	-	11.66	6.12	7.32	-	4.99	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	15	-	-	-	-	-	-	14	-	-	29	58	1,682
%		-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	0.08	-	-	0.02	-	-	
RUSAK PACKING	Unit	-	-	14	5	-	-	3	-	-	-	-	-	22	5,581	122,782	
	%	-	-	0.02	0.45	-	-	0.02	-	-	-	-	-	0.01	-	-	
PADI PAK TIWI-1 - 5 KG	<b>JUMLAH PRODUKSI</b>	<b>Unit</b>	<b>856</b>	<b>1,168</b>	<b>102,006</b>	<b>4,061</b>	<b>2,275</b>	<b>2,440</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>3,768</b>	<b>7,204</b>	<b>4,581</b>	<b>-</b>	<b>129,159</b>		
	RUSAK PRINTING	Unit	82	73	4,434	10	288	150	50	92	233	684	254	-	6,350	117	742,950
		%	9.58	6.25	4.35	0.25	12.66	6.15	12.50	23.00	6.18	9.49	5.54	-	4.92	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	231	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231	58	13,398
%		-	-	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18	-	-	
RUSAK PACKING	Unit	-	-	3	-	2	-	1	1	-	-	-	-	7	5,581	39,067	
	%	-	-	0.00	-	0.09	-	0.25	0.25	-	-	-	-	0.01	-	-	
<b>TOTAL SEMUA PADI</b>	<b>JUMLAH PRODUKSI</b>	<b>Unit</b>	<b>6,878</b>	<b>15,508</b>	<b>203,494</b>	<b>38,526</b>	<b>9,101</b>	<b>42,361</b>	<b>17,974</b>	<b>2,706</b>	<b>28,594</b>	<b>52,673</b>	<b>28,084</b>	<b>3,419</b>	<b>449,318</b>		
	RUSAK PRINTING	Unit	392	819	9,101	749	901	2,270	964	374	2,811	4,162	1,620	410	24,573	117	2,875,041
		%	5.70	5.28	4.47	1.94	9.90	5.36	5.36	13.82	9.83	7.90	5.77	11.99	5.47	-	-
	RUSAK HOLOGRAM	Unit	-	-	258	-	-	-	-	-	-	22	-	-	280	58	16,240
%		-	-	0.13	-	-	-	-	-	-	0.04	-	-	0.06	-	-	
RUSAK PACKING	Unit	-	-	33	5	2	2	4	4	2	-	-	-	52	5,581	290,212	
	%	-	-	0.02	0.01	0.02	0.00	0.02	0.15	0.01	-	-	-	0.01	-	-	