

**ANALISIS PENYEBAB *DEFECT STRIKE MARKS ON
ACTIVE SIDE OF IC* DI MESIN *FACEDOWN* PADA
DEPARTEMEN *COF* PT EPSON BATAM**

SKRIPSI



Oleh
Bambang Heri Setiawan
140410092

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

**ANALISIS PENYEBAB *DEFECT STRIKE MARKS ON
ACTIVE SIDE OF IC* DI MESIN *FACEDOWN* PADA
DEPARTEMEN *COF* PT EPSON BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh
Bambang Heri Setiawan
140410092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi adalah benar asli dan belum pernah di ajukan dalam mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan / magister), baik di Universitas Putera Batam maupun perguruan tinggi lain.
2. Dalam skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis di cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 14 Maret 2019
Yang membuat pernyataan,

Bambang Heri Setiawan
NPM 140410092

**ANALISIS PENYEBAB *DEFECT STRIKE MARKS ON
ACTIVE SIDE OF IC* DI MESIN FACEDOWN PADA
DEPARTEMEN *COF* PT EPSON BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar sarjana**

**Oleh
Bambang Heri Setiawan
140410092**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 14 Maret 2019

**Zefri Azharman, S.Pd., M.Si.
Pembimbing**

ABSTRAK

Kualitas menjadi tujuan yang utama dalam proses pembuatan suatu produk. Proses di mesin *Facedown* adalah proses dimana IC dan fleksibel tape digabungkan atau direkatkan dengan bantuan panas heater yang mencapai 400 derajat yang terdapat pada bonding tool mesin tersebut . Dan *defect Strike Marks on active side of IC* adalah *defect* yang hanya terjadi di proses mesin *Facedown* dimana gambaran *defect* tersebut adalah terjadi penyok atau cekukan pada fleksibel tape di area sirkuit aktif IC nya. *Defect* ini banyak terjadi pada model ROS2 yang mengakibatkan *customer complaint* karena terlewatnya *defect* tersebut ke tangan *customer*. Dari jumlah produksi pada bulan Desember 2018 dengan output pershiftnya 8800 yang dikalkulasikan dalam sebulan adalah sebanyak 272.800 *pcs* dengan total *defect* 3836 *pcs* dan dihitung kapabilitas sigma mesin *facedown* saat ini 3,69 σ dari 14.000 DPMO dari hasil perhitungan $CL= 0.0141$, $UCL = 0.0177$ dan $LCL= -0.0102$ dan dibantu salah satu alat *six sigma* yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* dalam meningkatkan kualitas produk dan mengurangi cacat.

Kata Kunci : *Six Sigma, Define, Measure. Analyze, Improve, dan Control*

ABSTRACT

The quality of being the main goals in the manufacturing process of a product. The processes on the machine where the process is Facedown IC and flexible tape or glued together with the help of combined heat heater that reaches 400 degrees on the machine tool bonding. And defects Strike Marks on the active side of the IC is the defects that occur only in the process of the machine where the Facedown image of defects is occurred or dent cekukan on flexible tape in his IC active circuit area. These defects occur on the model of customer's complaint that resulted in ROS2 because these defects terlewatnya into the hands of the customer. Of the total production in December 2018 with the 8800/shift output calculated in a month is as much 272,800 pcs with total defects 3836 pcs and calculated sigma capability is currently facedown 3.69 machine $\bar{\sigma}$ from 14,000 DPMO of results calculation of CL = 0.0141 = 0.0177, UCL and LCL = 0.0102- and assisted one of the six sigma tool i.e. Define, Measure, Analyze, Improve, Control in improving product quality and reduce defects.

Keywords: *Six sigma, Define, Measure, Analyze, Improve and Control*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program studi teknik industri universitas putera batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S. Kom., M.SI;
2. Ketua program studi teknik industry Bapak Welly Sugianto, ST.,M.M;
3. Pak Zefri Azharman, S.Pd.,M.Si. selaku pembimbing skripsi pada program studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
5. Kedua orang tua yang senantiasa memberi semangat motivasi serta dorongan mulai awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan;
6. Kepada atasan saya pada bagian Device Production di PT Epson Batam yaitu bapak Ahmad Syarifuddin selaku manager dan Bapak Mahendra selaku supervisor yang senantiasa memberi dukungan dan semangat;
7. Istri saya Apriyani dan anak saya Afiqah Syahla Anindya Putri;
8. Teman – teman seperjuangan di Universitas Putera Batam angkatan tahun 2014;
9. Serta semua yang ikut membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu;

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, amin.

Batam, 14 Maret 2019
Penulis

Bambang Heri Setiawan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN JUDUL	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Dasar Teori	7
2.1.1 Pengertian Kualitas	7
2.1.1 Tujuan Pengendalian Kualitas	9
2.1.2 Pengendalian Kualitas	10
2.1.3 <i>Six Sigma</i>	11
2.1.4 Manfaat <i>Six Sigma</i>	16
2.1.5 Langkah kerja	18
2.2 Penelitian Terdahulu	23

2.3	Kerangka Pemikiran	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1	Desain Penelitian	28
3.2	Operasional Variabel	29
3.3	Populasi dan sampel	29
3.3.1	Populasi	29
3.3.2	Sampel	30
3.4	Jenis dan Sumber Data.....	31
3.4.1	Data Primer	31
3.4.2	Data sekunder	31
3.5	Teknik Pengumpulan Data	31
3.6	Metode Analisa Data	32
3.7	Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.8	Jadwal penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Hasil.....	35
4.1.2	Tahap Measure (Pengukuran).....	41
4.2.2	Tahap Improve	49
4.2.3	Tahap Control.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemasangan Produk.....	18
Gambar 2.2 Memasukan Produk	18
Gambar 2.3 Memposisikan Produk	19
Gambar 2.4 Start Mesin.....	19
Gambar 2.5 Pengecekan Hasil Peel Off Produk.....	20
Gambar 2.6 Hasil Peel Off Produk.....	20
Gambar 2.7 Hasil Bonding sudah Senter	21
Gambar 2.8 Counter Pengecekan	21
Gambar 2.9 Membersihkan Bonding Stage.....	22
Gambar 2.10 Record Pengecekan.....	22
Gambar 2.11 Kerangka Pemikiran	27
Gambar 3.1 Desain Penelitian	28
Gambar 4.1 Spesifikasi <i>Defect Strike Marks</i>	36
Gambar 4.2 <i>Strike marks Defect</i>	37
Gambar 4.3 Foreign on B'g Stage yang menyebabkan <i>defect strike marks</i>	38
Gambar 4.4 Cacat <i>strike marks</i> disebabkan oleh <i>capton tape</i>	39
Gambar 4.5 Langkah Kerja yang harus di perhatikan	39
Gambar 4.6 Histogram	41
Gambar 4.7 Peta Kontrol.....	47
Gambar 4.8 Diagram <i>Fishbone</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	23
Tabel 3.1 Operasional Variabel.....	29
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	34
Tabel 4.1 Data <i>Check Sheet</i> Pengamatan Desember 2018.....	40
Tabel 4.2 Jumlah <i>Defect</i> dan <i>Presentase defect</i>	43
Tabel 4.3 Rekapitulasi data(CL ,UCL, LCL).....	46
Tabel 4.4 Rekapitulasi DPMO dan sigma.....	48
Tabel 4.5 Perbaikan 5W-1H.....	50

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 Menghitung Presentase cacat	30
Rumus 3.2 Menghitung Garis Pusat Central line (CL)	30
Rumus 3.3 Menghitung Batas Kendali Atas UCL	30
Rumus 3.4 Menghitung Batas Kendali Bawah (LCL)	31
Rumus 3.5 Menghitung DPMO	31
Rumus 3.6 Menghitung Tingkat Sigma	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perusahaan yang menjadikan kualitas sebagai strategi utama akan mencapai keunggulan bersaing dalam kompetisi menguasai pasar karena tidak semua perusahaan mampu mencapai kualitas yang tinggi serta mempertahankannya. Dalam hal ini perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dengan harga yang mampu bersaing dengan perusahaan - perusahaan sejenis. Produk cacat merupakan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar kualitas yang sudah ditentukan. Standar kualitas yang baik menurut konsumen adalah produk tersebut dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan mereka. Apabila konsumen sudah merasa bahwa produk tersebut tidak dapat digunakan sesuai kebutuhan mereka maka produk tersebut akan dikatakan sebagai produk cacat. Untuk mengatasi produk cacat yang dihasilkan, produsen hanya dapat melakukan pencegahan terhadap terjadinya cacat produk (Sanjaya & Medan, 2017)

Metodologi *Six Sigma* adalah sekelompok teknik dan alat yang digunakan untuk perbaikan proses. *Six sigma* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1986 oleh Mr. Bill Smith & Mikel J Harry ketika mereka bekerja dengan perusahaan Motorola. Pada tahun 1995 Jack Welch menggunakan enam sigma untuk program bisnisnya. Ini digunakan untuk peningkatan kualitas proses dan proses

output adalah mengidentifikasi dan menghapus penyebab cacat dan meminimalkan variabilitas program manufaktur dan bisnis (Nwajuaku & Okey-Onyesolu, 2017)

Six sigma sebagai metodologi berbasis proyek untuk pemecahan masalah kinerja spesifik yang diakui oleh organisasi. Melakukan hal-hal dengan cara sebaik mungkin dan menjaganya dalam arah yang benar dengan enam sigma. Kaushik memberikan definisi untuk six sigma “metodologi itu menawarkan keandalan dan memberikan pendekatan untuk memecahkan masalah oleh tim dan sistem manajemen yang membantu dalam membuat kepemimpinan dan memberikan otoritas untuk masalah pemecahan dalam industri. Six sigma membantu dalam menarik sektor manufaktur untuk meningkatkan kualitas produk akhir (Nwajuaku & Okey-Onyesolu, 2017)

PT Epson Batam perusahaan yang berbasis kondisional yaitu *make to order* dan *made to stock*. Perusahaan tersebut adalah bagian dari Epson Singapore Block yang berada dibawah naungan Seiko Epson Corp Jepang yang memproduksi COF *chip on film* yang dihasilkan dari mesin *Facedown* untuk produk *smartwatch* merk Polar. Sistem kerja 2 shift dengan *output* 8800 pershift dan operator yang menjalankan mesin tersebut ada 2 orang per shift. PT Epson Batam terletak di jalan Rambutan Lot 504-508A Batamindo Industrial Park Muka Kuning, Batam, Provinsi Kepulauan Riau.

Pengerjaan yang sesuai dengan permintaan dalam proses produksi sangat penting karena perusahaan ini setiap bulannya harus memenuhi target pengiriman ke *customer*. Banyaknya *defect* yang terjadi pada proses produksi tentu sangat

berpengaruh terhadap kelancaran distribusi barang ke *customer*. Dengan adanya permasalahan tersebut kemungkinan akan menambah *lead time* produksi dimana banyak lot-lot yang di pending sebelum *finish good* dan tentunya hal ini dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman barang ke pelanggan. Mesin *facedown* telah menjadi bagian yang sangat penting pada departemen *COF*. Dimana fungsi mesin tersebut adalah menggabungkan chip atau IC dengan fleksibel tape yang kemudian produk tersebut akan melalui beberapa tahapan proses lagi hingga ke *finish good*. Berdasarkan data beberapa bulan terakhir terjadi peningkatan *defect Strike Marks*, dan ada *customer complaint* terhadap *defect* tersebut, jika hal ini tidak segera di carikan solusi yang efektif dan efisien, maka akan dapat menurunkan kepercayaan konsumen terhadap kualitas produk yang dibuat dan biaya produksi juga semakin meningkat karena adanya proses *rescreen* terhadap lot-lot produk yang didalamnya ditemukan *defect strike marks* tersebut.

Kualitas produk memiliki peranan yang sangat penting dalam situasi pemasaran yang semakin bersaing, kualitas produk sangat mempengaruhi maju atau tidaknya perusahaan. Suatu perusahaan tidak hanya memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan tetapi juga memperhatikan kualitas dari produk tersebut. Setiap perusahaan yang tidak memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan, maka perusahaan tersebut akan mengalami banyak kendala dalam pemasaran produknya, sehingga produk tersebut kurang laku dan mengalami penurunan penjualan. Suatu perusahaan yang mengalami peningkatan volume penjualan akan memberikan profitabilitas yang diterima oleh perusahaan yang semakin meningkat. Adanya pengendalian kualitas produk diharapkan oleh perusahaan

dapat menghasilkan produk yang memenuhi syarat yang dibutuhkan sesuai dengan yang di inginkan oleh konsumen (Muhajir, 2016)

Untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi saat ini mengenai isu kualitas sehubungan dengan meningkatnya *defect strike marks* pada mesin *facedown* dan terlewatnya *defect* tersebut hingga ke *customer*, maka akan di lakukan pemecahan masalah dengan menggunakan pendekatan metode six sigma. Sehingga di angkat judul penelitian “ Analisis Penyebab *Defect Strike Marks On Active Side Of IC* di Mesin *Facedown* Pada Departemen *COF* PT Epson Batam”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang terjadi dalam perusahaan dapat di uraikan sebagai berikut:

1. Terjadi *defect Strike Marks on Active Side of IC* pada proses *facedown*.
2. Perusahaan mendapat *customer complaint* untuk *defect* tersebut dalam beberapa bulan terakhir.
3. Banyak lot produk yang di tahan sehubungan dengan *defect strike marks*.
4. *Lead Time*.

1.3 Batasan Masalah

Untuk ruang lingkup pembahasan dan adanya keterbatasan penulis dibidang waktu, tenaga, biaya dan ilmu maka penelitian ini di batasi pada masalah :

1. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode *Six Sigma*.
2. Penelitian ini tidak menghitung perkiraan biaya.
3. Penelitian ini hanya di lakukan di departemen *COF* PT Epson Batam.
4. Dalam penelitian ini tidak menargetkan mendapat nilai 6 *sigma*.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil latar belakang dan pembatasan masalah tersebut :

1. Bagaimana kapabilitas dan nilai sigma pada proses produksi di mesin *facedown* ?
2. Indikator apa saja yang menyebabkan terjadinya *defect Strike Marks* pada mesin *facedown* ?
3. Bagaimana alternatif dalam masalah proses mesin *facedown* ?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang harus dicapai dalam penelitian adalah:

1. Mengetahui kapabilitas dan nilai sigma pada proses mesin *facedown*.
2. Mencari penyebab terjadinya *defect strike marks* pada mesin *facedown*.
3. Mengetahui alternatif dalam masalah proses mesin *facedown*.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dihasilkan dalam menulis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat secara teoritis adalah dapat memberikan solusi atau masukan untuk mengendalikan kualitas pada proses produksi dalam pendekatan metode six sigma.

2. Manfaat Praktis

Manfaat secara praktis :

Bagi penulis dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang pengurangan *defect* pada produk dalam sebuah proses produksi dengan pendekatan metode *Six Sigma*, serta dapat berguna untuk mahasiswa Univeritas Putera Batam, dan dapat menjadi sumber referensi yang diperlukan dalam penelitian-penelitian yang menggunakan metode *Six Sigma*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Pengertian Kualitas

Sejak tahun 1980 kualitas telah menjadi salah satu dimensi persaingan yang sangat penting sampai saat ini. Pada pertengahan tahun 1990 kualitas telah menjadi kebutuhan yang harus dipenuhi untuk dapat bertahan dalam persaingan. Perusahaan yang tidak mampu bertahan dalam situasi ini, maka harus berhenti dalam persaingan. Hal ini didukung dengan penerapan kualitas produk atau jasa secara berkesinambungan. Kualitas dapat diartikan sebagai karakteristik sebuah produk atau jasa yang didesain untuk kebutuhan tertentu pada kondisi tertentu (Pt & Alpen, 2015).

Kualitas produk merupakan faktor utama yang tak bisa ditawar lagi oleh perusahaan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan keinginan konsumen. Kualitas dari suatu hasil produksi dengan batas-batas spesifikasi tertentu menjadi pertimbangan mutlak bagi konsumen untuk memilih barang dan jasa yang mereka kehendaki, karena itu kualitas menjadi salah satu faktor penentu dalam menjaga loyalitas konsumen (Sanjaya & Medan, 2017)

Kualitas telah menjadi bagian yang penting dalam setiap proses produksi. Strategi yang dapat menjamin kualitas adalah strategi yang mampu menjaga

kestabilan proses untuk meminimalisir produk cacat. Kualitas adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar. Kualitas tidak terlepas dari manajemen kualitas yang mempelajari setiap area dari manajemen operasi dari perencanaan produk dan fasilitas, sampai penjadwalan dan memonitor hasil. Selain itu, kualitas memerlukan suatu proses perbaikan terus-menerus (*continuous improvement process*) yang dapat diukur, baik secara individual, organisasi, korporasi maupun tujuan kinerja nasional (Sanjaya & Medan, 2017:88).

Beberapa pendapat mengenai pengertian kualitas antara lain (Ekoanindiyo, 2014).

1. Juran (1962) “kualitas adalah kesesuaian dengan tujuan atau manfaatnya”
2. Crosby (1979) “kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi availability, delivery, reability, maintainability, dan cost effectiveness.”
3. Deming (1982) “ kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang.
4. Feigenbaum (1991) “kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi marketing, engineering, manufacture, dan maintenance, dalam mana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan.”
5. Scherkenbach (1991) “kualitas ditentukan oleh pelanggan, pelanggan menginginkan produk dan jasa yang sesuai dengan kebutuhan dan harapannya pada suatu tingkat harga tertentu yang menunjukkan nilai produk tersebut.”

6. Elliot (1993) “kualitas adalah sesuatu yang berbeda untuk orang yang berbeda dan tergantung pada waktu dan tempat, atau dikatakan sesuai dengan tujuan.”
7. Geoetch dan Davis (1995) “kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berkaitan dengan produk, pelayanan, orang, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan.”
8. Perbedaan istilah ISO 8402 dan dari Standar Nasional Indonesia (SNI 19-8402-1991), kualitas adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun samar. Istilah kebutuhan diartikan sebagai spesifikasi yang tercantum dalam kontrak maupun kriteria-kriteria yang harus didefinisikan terlebih dahulu.

2.1.1 Tujuan Pengendalian Kualitas

Pada dasarnya tujuan pengendalian kualitas adalah (Ekoanindiyo, 2014) :

1. Menurut Assuari (1980) maksud dan tujuan pengendalian kualitas adalah sebagai berikut:
 - a. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang diharapkan.
 - b. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
 - c. Mengusahakan agar biaya mesin dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi dapat ditekan sekecil mungkin.
 - d. Mengusahakan agar biaya produksi dapat sekecil mungkin.
2. Menurut Reksohadiprojo dan Sudarmo pada tahun 1985, Pengendalian kualitas bertujuan untuk memperbaiki kualitas, mempertahankan kualitas dan mengurangi jumlah bahan yang rusak.
3. Menurut Ahyari (1990) tujuan pengendalian kualitas adalah:

- a. Terdapat peningkatan keputusan konsumen.
- b. Proses produksi dapat dilaksanakan dengan biaya yang serendah mungkin.
- c. Seleksi sesuai dengan waktu yang telah dilaksanakan.

2.1.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang telah direncanakan sehingga apabila terjadi penyimpangan maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi dan harapan yang ditentukan bisa tercapai. Kegiatan pengendalian dilakukan dengan cara memonitor keluaran, membandingkan dengan standard, menafsirkan perbedaan - perbedaan, dan mengambil tindakan – tindakan untuk menyesuaikan kembali proses-proses itu sehingga sesuai dengan standard. Sedangkan kualitas menurut Assauri pada tahun 1999 adalah faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil yang menyebabkan barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil tersebut dibutuhkan. Jadi pengendalian kualitas adalah alat bagi manajemen untuk mempertahankan, memperbaiki, dan menjaga kualitas dengan cara mengurangi jumlah produk yang rusak sehingga memberi manfaat dan memuaskan keinginan pelanggan (Sirine & Kurniawati, 2017:258).

Pengendalian adalah suatu tindakan yang perlu dilakukan untuk menjamin tercapainya hasil yang sesuai dengan tujuan. Tindakan tersebut dapat dilakukan dengan cara mengadakan inspeksi atau pemeriksaan di setiap proses produksi. Pengendalian dalam industri adalah suatu tindakan yang dilakukan oleh perusahaan untuk memperoleh suatu produk yang dapat mempengaruhi standar

kualitas dengan cara melakukan pemeriksaan yang dimulai dari awal hingga akhir proses agar sesuai dengan hasil yang diharapkan. Selain itu pengendalian dilakukan dengan tujuan agar aktivitas pelaksanaan tetap sesuai dengan perencanaan (Pt & Alpen, 2015:168).

Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen yang diukur dari spesifikasi kualitas produk yang ada, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah menyelidiki dengan cepat sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sedemikian hingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak memenuhi standar. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam pengendalian kualitas suatu proses produksi diantaranya adalah metode *six sigma* (Sanjaya & Medan, 2017:88).

2.1.3 *Six Sigma*

Ada banyak pengertian mengenai *Six Sigma*. *Six Sigma* diartikan sebagai metode berteknologi canggih yang digunakan oleh para insinyur dan statistikawan dalam memperbaiki/mengembangkan proses atau produk. *Six Sigma* diartikan demikian karena kunci utama perbaikan *Six Sigma* menggunakan metode-metode statistik, meskipun tidak secara keseluruhan membicarakan tentang statistik. Pengertian *Six Sigma* yang lain adalah “tujuan yang mendekati kesempurnaan dalam mencapai kebutuhan pelanggan”. Ada juga yang mengartikan *Six Sigma* sebagai “usaha mengubah budaya perusahaan untuk mencapai kepuasan

pelanggan, keuntungan dan persaingan yang jauh lebih baik". Kunci utama pengertian di atas adalah pengukuran, tujuan atau perubahan budaya perusahaan. (Ekoanindiyo, 2014).

Suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap pemakai produk (barang atau jasa). Upaya giat menuju kesempurnaan atau kegagalan nol (*zero defect*). Dilihat dari sudut pandang statistik istilah *Six Sigma* berasal dari ukuran statistik, dimana sigma adalah standar deviasi dalam distribusi normal dengan probabilitas ± 6 (enam) dengan efektivitas sebesar 99,9996 %. Dalam Six Sigma hanya terdapat 3.4 kegagalan dalam sejuta kesempatan (Pt & Alpen, 2015:168)

Six Sigma didefinisikan sebagai metode peningkatan proses perbaikan yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik, mencapai tingkat pendayagunaan aset yang lebih tinggi, serta mendapatkan hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan. Metode ini disusun berdasarkan sebuah penyelesaian masalah yang sederhana yakni DMAIC, yang merupakan singkatan dari *Define* (merumuskan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (menganalisis), *Improve* (meningkatkan/memperbaiki), dan *Control* (mengendalikan) yang menggabungkan bermacam-macam perangkat statistik serta perbaikan proses lainnya. (Sanjaya & Medan, 2017).

Secara harfiah, *Six Sigma* adalah suatu besaran yang bisa kita terjemahkan secara mudah sebagai sebuah proses yang memiliki kemungkinan cacat sebanyak

0,00034 % atau sebanyak 3,4 buah dalam satu juta produk. Tingkatan *kualitas six sigma* adalah tingkat yang setara dengan variasi proses sejumlah setengah dari yang ditoleransi oleh tahap desain dan dalam waktu yang sama memberi kesempatan agar rata-rata produksi bergeser sebanyak 1,5 deviasi standar dari target (Sanjaya & Medan, 2017:89).

Six sigma adalah konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level enam (*six sigma*) yaitu hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang. *Six sigma* juga merupakan falsafah manajemen yang berfokus untuk menghapus cacat dengan cara menekankan pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses (Sirine & Kurniawati, 2017:256).

Dalam *Six Sigma* ada siklus 5 (lima) fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yaitu proses peningkatan terus menerus menuju target *six sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis berdasarkan pengetahuan dan fakta. DMAIC merupakan suatu proses *closed - loop* yang menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran-pengukuran baru dan menerapkan teknologi untuk peningkatan kualitas menuju target *six sigma* (Sirine & Kurniawati, 2017:256).

Pande menyatakan bahwa *six sigma* adalah sebuah metode atau teknik baru dalam hal pengendalian dan peningkatan produk di mana sistem ini sangat komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan kesuksesan suatu usaha, di mana metode ini dipengaruhi oleh kebutuhan pelanggan dan penggunaan fakta serta data dan memperhatikan secara

cermat sistem pengelolaan, perbaikan, dan penanaman kembali suatu proses. (Sirine & Kurniawati, 2017:256)

Di dalam pemrosesan pengolahan kualitas ada beberapa langkah metode *six sigma*, ada 5 (lima) langkah yang harus dilakukan yaitu tahap *define, measure, analyze, improve, control* (Sirine & Kurniawati, 2017:257).

1. Tahap *Define*

Pemilihan sistem atau metode apa yang harus diperbaiki ditentukan yang dilakukan pada tahapan ini. Penilaian prosedur yang harus dirubah adalah langkah - langkah dan metode yang bermakna untuk nmenghasilkan keuntungan perusahaan. Masih banyak ditemukan cacat yang dapat menyebabkan kecacatan pada proses pengerjaan selanjutnya.

2. Tahap *Measure*

Tahapan yang harus dilakukan adalah:

1. Menetapkan Spesifikasi kualitas yang berhubungan dengan keinginan individual dari konsumen.
2. Persiapan penggabungan data terhadap tahap proses. Hasil yang dikumpulkan dan diinginkan adalah data yang digunakan untuk melakukan penguraian kinerja dasar dan proses kemampuan pada tingkat proses dan output.
3. Pemeriksaan karakteristik dengan menjumlahkan nilai mean, dengan rumus dimana:

$$P = \frac{x}{n}$$

P = Skala *defect* dalam setiap contoh.

X = Jumlah produk cacat

N = jumlah contoh yang diambil dalam pemeriksaan.

Dalam menguraikan data kedalam peta kendali dapat di hitung dalam rumus, *Central Line (CL)*, *Upper Control Limit (UCL)* dan *Lower Control Limit (LCL)* sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah produk cacat secara keseluruhan}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

$$CL : \hat{P} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$UCL: \hat{P} + 3 \frac{\sqrt{P(1-P)}}{n}$$

$$LCL : \hat{P} - 3 \frac{\sqrt{P(1-P)}}{n}$$

P = Skala *defect* dalam setiap contoh

CL : Batas tengah

UCL : Batas kendali atas

LCL : Batas Kendali Bawah

3. Menjumlahkan proses kemampuan dalam melakukan penguraian pada data yang dijadikan contoh sesuai dengan macam data untuk kemudian digabungkan dalam hasil sigmanya.

3. Tahap *Analyze*

Langkah – yang harus dilakukan adalah :

1. Mengetahui variabel utama yang menyebabkan defect agar dapat mengurangi defect.
2. Menggabungkan biaya kualitas.
3. Menggabungkan banyaknya biaya cacat kualitas.

4. Tahap *Improve*

Melakukan pengenalan dan penjelasan tindakan atau aktivitas perbaikan yang merupakan usulan pemecahan masalah pada langkah proses sehingga diperoleh cara-cara baru untuk menaikkan kualitas (berdasarkan target perusahaan) agar lebih baik dan ekonomis. Tepatnya dari rencana tindakan dapat dilihat dari pengurangan persentase biaya kerusakan kualitas atau biaya kualitas terhadap nilai penjualan total sejalan dengan meningkatnya kapasitas *sigma*.

5. Tahap *Control*

Mengontrol seluruh perbaikan tindakan atau kegiatan agar tetap stabil dan sesuai dengan batas spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan. Hasil-hasil peningkatan di dokumentasikan dan dijadikan standar, prosedur-prosedur yang dianggap berhasil disebarluaskan kepada seluruh karyawan

2.1.4 Manfaat *Six Sigma*

Menurut Pande pada tahun 2002, ada beberapa manfaat *six sigma* bagi perusahaan yaitu (Hani Sirine, Elisabeth Penti Kurniawati 2017 : 258) :

1. Menghasilkan sukses berkelanjutan. Cara untuk melanjutkan pertumbuhan dan tetap menguasai pertumbuhan sebuah pasar yang aman adalah dengan terus-menerus berinovasi dan membuat kembali organisasi. *Six sigma* menciptakan keahlian dan budaya untuk terus-menerus bangkit kembali.
2. Mengatur tujuan kinerja bagi setiap orang dalam sebuah perusahaan, membuat setiap orang bekerja dalam arah yang sama dan berfokus pada tujuan bersama. Masing-masing fungsi, unit bisnis, dan individu mempunyai sasaran dan target yang berbeda-beda. Sekalipun demikian, ada hal yang dimiliki oleh semua orang

di dalam atau di luar perubahan. *Six sigma* menggunakan hal tersebut untuk menciptakan sebuah tujuan yang konsisten.

3. Memperkuat nilai pada pelanggan dengan persaingan yang ketat di setiap industri, hanya pengiriman produk dan jasa yang bermutu atau bebas cacat tidaklah menjamin sukses. Fokus pada pelanggan pada inti *six sigma* artinya mempelajari nilai apa yang berarti bagi para pelanggan dan merencanakan bagaimana mengirimkannya kepada mereka secara menguntungkan.

4. Mempercepat tingkat perbaikan dengan teknologi informasi yang menentukan kecepatan langkah, harapan pelanggan terhadap perbaikan semakin nyata. Perusahaan yang tercepat melakukan perbaikan kemungkinan besar akan memenangkan persaingan. Dengan meminjam alat-alat dan ide-ide dari banyak disiplin ilmu, *six sigma* membantu sebuah perusahaan untuk tidak hanya meningkatkan kinerja tetapi juga meningkatkan perbaikan.

5. Mempromosikan pembelajaran dan “*cross-pollination*” *Six sigma* merupakan sebuah pendekatan yang dapat meningkatkan dan mempercepat pengembangan dan penyebaran ide-ide baru di sebuah organisasi keseluruhan. Orang-orang yang terlatih dengan keahlian dalam banyak proses serta bagaimana mengelola dan memperbaiki proses dapat dipindah ke divisi lain dengan kemampuan untuk menerapkan proses dengan lebih cepat. Ide-ide mereka dapat dibagikan sehingga kinerja lebih mudah untuk diperbandingkan.

6. Melakukan perubahan strategi, memperkenalkan produk baru, meluncurkan kerjasama baru, dan memasuki pasar baru merupakan aktivitas-aktivitas bisnis sehari-hari yang biasa dilakukan oleh perusahaan. Dengan lebih memahami proses

dan prosedur perusahaan akan memberikan kemampuan yang lebih besar untuk melakukan penyesuaian-penyesuaian kecil ataupun perubahan-perubahan besar yang dituntut oleh sukses bisnis (Sirine & Kurniawati, 2017:258).

2.1.5 Langkah kerja

1. Memasang produk pada mesin *Facedown*



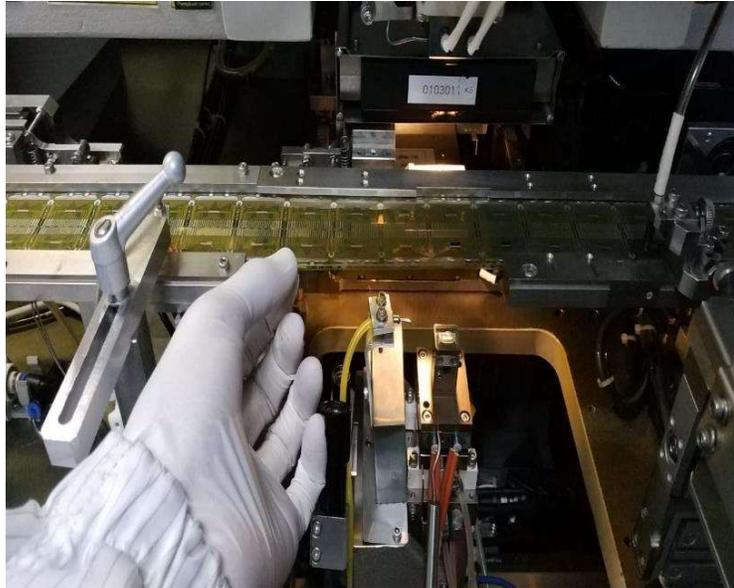
Gambar 2.1 Pemasangan Produk

2. Memasukkan produk pada *feeder*



Gambar 2.2 Memasukkan Produk

3. Memposisikan produk ke area bonding



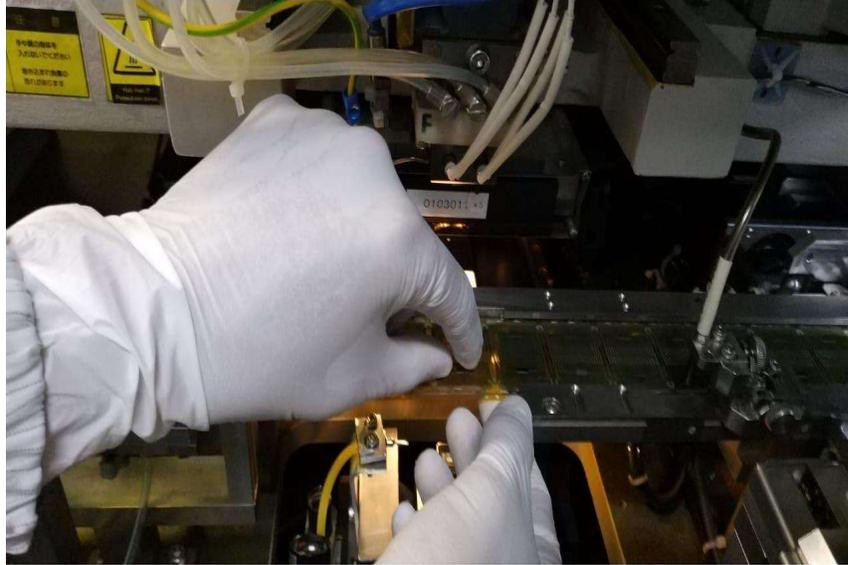
Gambar 2.3 Memposisikan Produk

4. Start Mesin untuk membonding produk



Gambar 2.4 Start Mesin

5. *Peel off* produk untuk mengecek hasil bonding



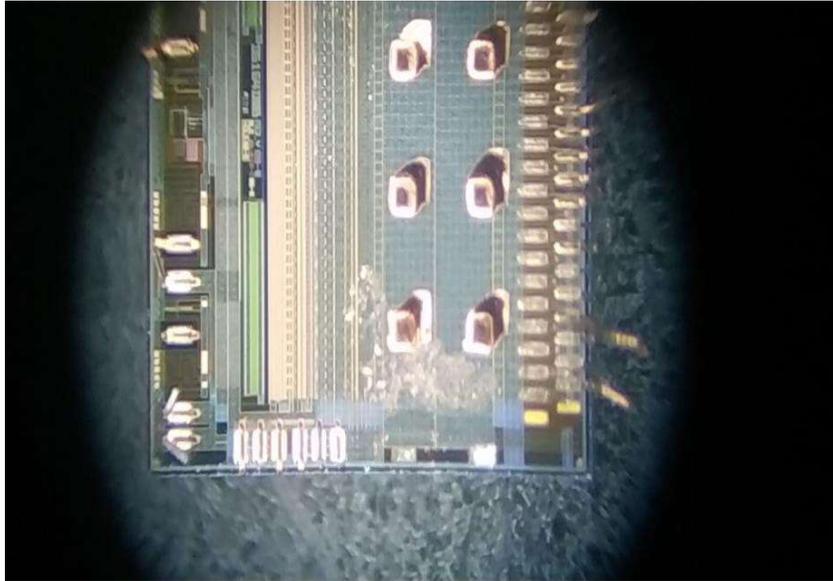
Gambar 2.5 Peel Off Produk

6. Cek hasil *peel off* produk menggunakan mikroskop



Gambar 2.6 Cek *Peel Off* Produk

7. Jika hasil bonding sudah center maka mesin baru bisa running



Gambar 2.7 Hasil Bondingan

8. Lakukan pengecekan visual setiap *counter* pengecekan quality



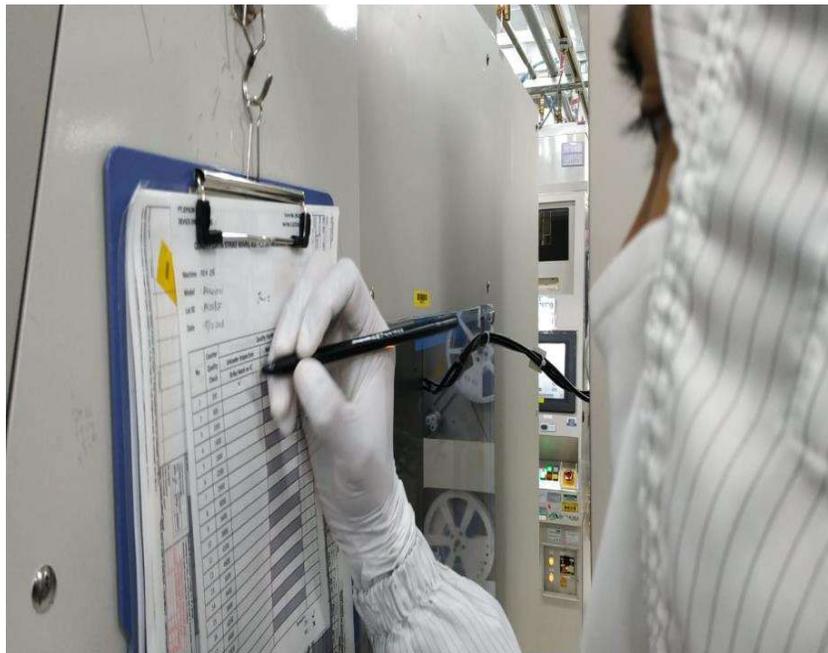
Gambar 2.8 Pengecekan visual produk

9. Bersihkan bonding stage menggunakan savina yang dibasahi ethanol setiap counter pengecekan quality.



Gambar 2.9 Membersihkan Bonding Stage

10. *Record* pada setiap counter pengecekan.



Gambar 2.10 Record Pengecekan

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Sanjaya & Medan, 2017)	Analisis kecacatan kemasan produk air mineral dalam upaya perbaikan kualitas produk dengan pendekatan dmaic six sigma	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kecacatan kemasan produk air mineral di PT Tirta Sibayakindo, Brastagi – Sumatera Utara sebagai bagian dari upaya perbaikan kualitas produk pada perusahaan tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode <i>Six Sigma</i> dengan pendekatan DMAIC yakni <i>Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control</i> . Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai level sigma terendah untuk jenis kecacatan adalah cacat tutup pada tiap jenis kemasan, yakni Cup 240 ml, Botol 600 ml, Gallon 19 l berturut-turut 3,64; 3,84; 3,78, dengan jumlah cacat (DPMO, <i>defects per million opportunities</i>) sebanyak 15.393,15 ; 9.154,63 ; 10.145,77 per satu juta jumlah produksi. Hal yang sama juga diperoleh berdasarkan diagram pareto, cacat tutup adalah cacat dengan persentase tertinggi yakni 49,3 %, jauh diatas dua jenis cacat lainnya 31,3% untuk cacat wadah dan 19,4% untuk cacat volume. Meskipun begitu, dari grafik kendali diperoleh fakta bahwa jumlah cacat yang terjadi untuk tiap kemasan baik cacat tutup, cacat wadah maupun cacat volume masih berada dalam batas wajar (batas garis bawah/LCL – batas garis atas/UCL).
2	(Nwajuku & Okey-Onyesolu, 2017)	Implementation of Six Sigma to Reduce Rejection Rate in Screw	The six sigma methodology is most powerful quality improvement technique which is used for achieving, maintaining and maximizing the business success. Six sigma is based on understanding the customer needs and expectation. This study mainly focused on six sigma quality philosophy and other related philosophy that is

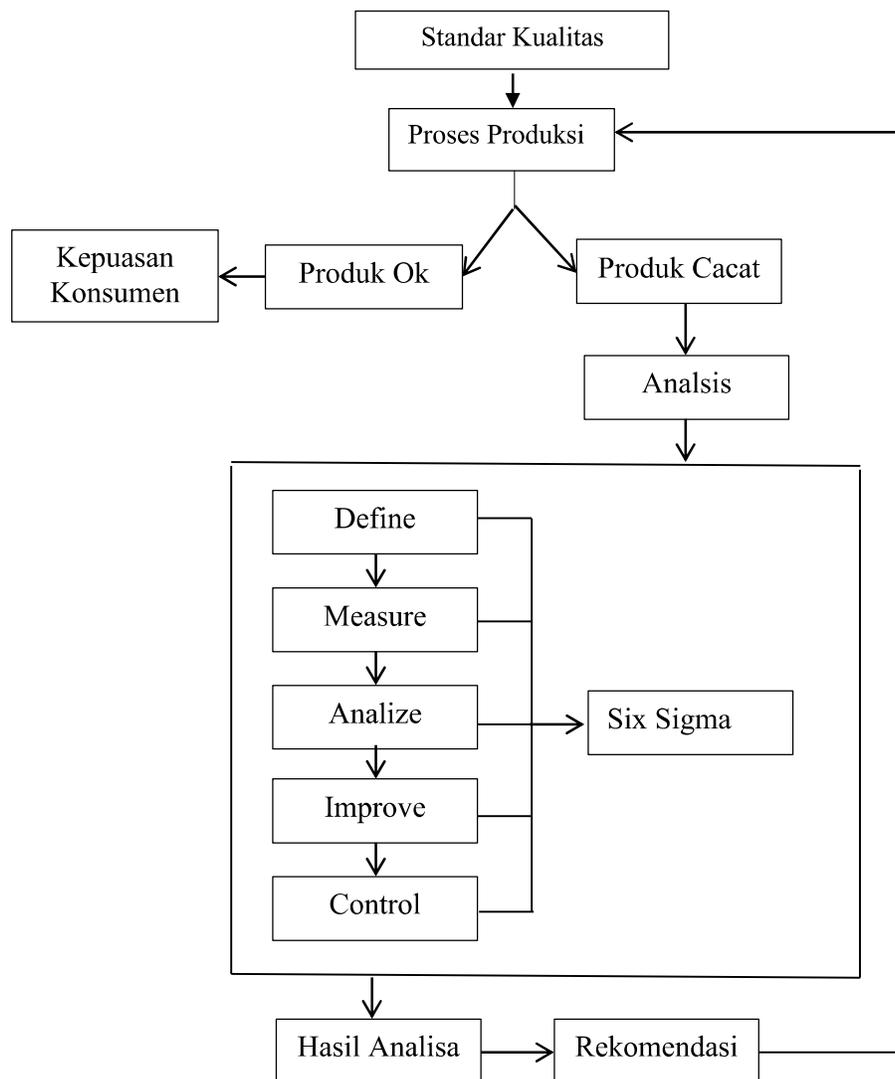
			implemented in these studies to identify the rejection problem which are facing by a manufacturing industry. The six sigma philosophy provides a step-wise quality improvement methodology in which statistical techniques is used for check the changes in the process.
3	(Harahap, Parinduri, Ama, & Fitria, n.d.)	Analisis pengendalian kualitas dengan Menggunakan metode six sigma	Dalam pencapaian visi dan misi, perusahaan terus berupaya untuk meningkatkan produksi dan peningkatan kualitas baik dari system manajemen mutu yang diterapkan maupun kualitas dari produk yang dihasilkan. Six sigma merupakan suatu metode dan teknik pengendalian dan peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Jadi six sigma merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Dengan menggunakan metode six sigma dapat diketahui bagaimana kualitas besi baja yang diproduksi oleh PT Growth Sumatra Industry. Pendekatan six sigma pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada tiga penyebab produk defect tertinggi yaitu: cacat kuping sebanyak 43,5%, cacat cerna sebanyak 34,52 % , dan cacat retak 21,98 %.
4	(Tsulastiy Yanuar, 2013)	Studi Implementasi <i>Six Sigma</i> pada Tahap Fabrikasi Dalam Proses Pembangunan Kapal Baru	Tugas akhir ini bertujuan untuk menentukan besarnya sigma proses tahap fabrikasi dari sebuah galangan kapal yang menjadi studi kasus, mengidentifikasi penyebab yang mempengaruhi defect, dan menentukan upaya-upaya yang dilakukan untuk meminimasi defect menggunakan metode six sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve dan Control). Berdasarkan perhitungan menggunakan lembar kerja perhitungan sigma yang dikeluarkan oleh pivotal resources, komponen plate mengalami

			<p>defect dimension sebesar 0,36% untuk hasil marking dan 0,48% untuk hasil proses cutting menghasilkan nilai sigma 2,2074, komponen bracket mengalami defect dimension sebesar 0,28% untuk hasil marking dan 0,40% untuk hasil cutting menghasilkan nilai sigma 2,3429, komponen stiffener mengalami defect dimension sebesar 0,20% untuk hasil marking dan 0,24% untuk hasil cutting menghasilkan nilai sigma 2,6771, dan komponen clip (collar plate) mengalami defect dimension sebesar 0,28% untuk hasil marking dan 0,36% untuk hasil cutting menghasilkan nilai sigma 2,4171. Berdasarkan hasil analisa, nilai sigma tersebut masih jauh dari nilai yang seharusnya dapat dicapai oleh suatu perusahaan disebabkan oleh faktor antara lain keterampilan SDM yang belum memadai saat ini, PMS (Planned Maintenance System) yang berjalan tidak sesuai prosedur, dan tidak dilakukannya pendokumentasian/kontrol pada setiap komponen hasil tahap fabrikasi. Dengan menggunakan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) yang dikorelasikan dengan berbagai analisa, diperoleh solusi antara lain diperlukannya training/pelatihan untuk meningkatkan skill/kemampuan SDM baru, dijalankannya PMS sesuai prosedur, dan menghidupkan kembali tim QC yang tergabung dalam keorganisasian bengkel fabrikasi. Implementasi six sigma dilakukan secara periodik dengan mengevaluasi hasil rencana perbaikan.</p>
5	(Pt & Alpen, 2015)	Usulan perbaikan kualitas menggunakan metode six sigma untuk mengurangi jumlah cacat produk tahu pada	Tahu merupakan salah satu makanan hasil olahan dari bahan kacang kedelai. Saat ini produk tahu yang dihasilkan dari tiap adonan memiliki tekstur yang berongga dan ukuran yang tidak seragam. Perlu dilakukan peninjauan terhadap kinerja proses di perusahaan

		perusahaan pengrajin tahu boga rasa	Pengrajin Tahu Boga Rasa. Perbaikan kualitas ini dapat diselesaikan dengan metode SIX SIGMA melalui tahap Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control. Nilai sigma level dan DPMO sebelum perbaikan sebesar $3,684\sigma$ dan 14557,31. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan belum menerapkan proses produksi dengan baik, karena masih jauh dari target 6σ . Setelah dilakukan implementasi perbaikan, didapatkan sigma level dan DPMO sebesar $4,003$ dan 890,476. Meningkatnya nilai sigma dan DPMO, dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan performansi perusahaan
--	--	-------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3 Kerangka Pemikiran

Dalam meningkatkan kualitas produksi perusahaan dan mampu bersaing dalam dunia industri yang semakin maju maka perusahaan harus memberikan kualitas produk yang diinginkan konsumen maka dapat dilihat dibawah ini kerangka pemikiran:



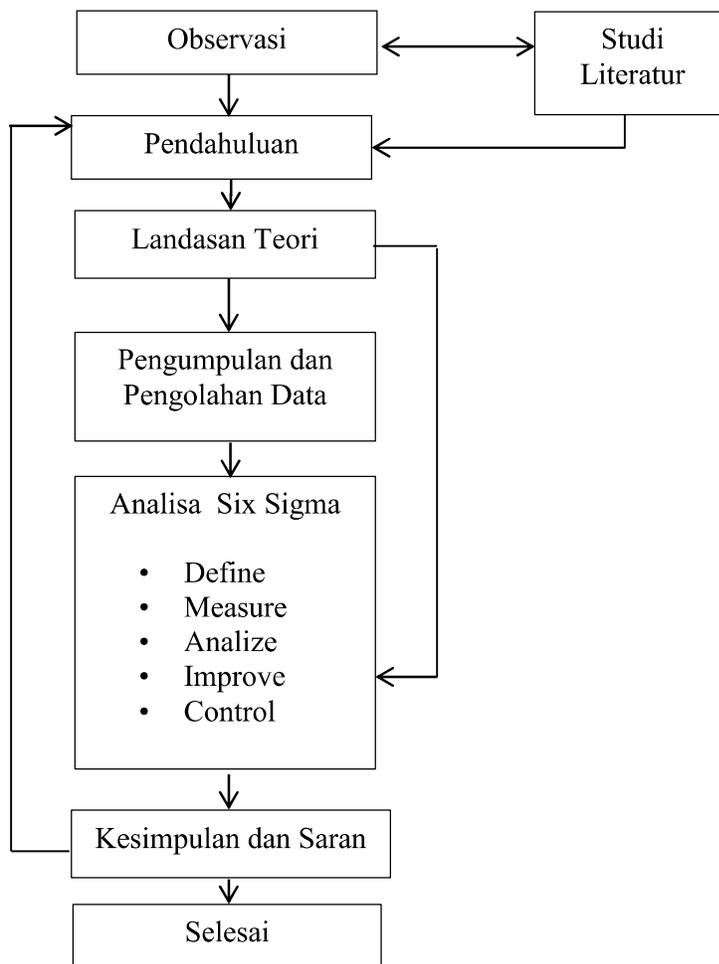
Gambar 2.11 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metodologi penelitian adalah proses pemikiran untuk memecahkan masalah yang terjadi:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Operasional Variabel

Dalam hasil pengumpulan data dapat disimpulkan dalam tabel operasional variabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Operasional Variabel

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Indikator
Mesin	Mesin kotor atau bonding stage kotor mengakibatkan cacat Strike marks	Menggunakan hasil data check sheet pada pengamatan faktor penyebab cacat
Material	Produk dari supplier tidak bersih dan produk banyak sambungan dengan capton tape	Hasil data check sheet
Metode	Cleaning bonding stage tidak dilakukan dan permukaan bonding stage tidak bersih	Melakukan pengamatan
Manusia	Prosedur sampling Quality check tidak benar	Menggunakan data hasil Check sheet
Lingkungan	5S kurang diperhatikan kebersihannya mengakibatkan <i>defect</i>	Data Check Sheet Pengamatan

3.3 Populasi dan sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan jumlah yang di amati atau diteliti pada flexibel tape yang dihasilkan pada mesin *Facedown* di departemen *COF* PT Epson Batam.

3.3.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan peneliti menggunakan metode *Acceptance Sampling* dimana metode ini digunakan untuk mengendalikan tingkat kualitas dan suatu pemeriksaan untuk mendapatkan jaminan agar tidak lebih sekian persen barang yang rusak tidak lolos dari pemeriksaan.

Membuat peta kendali p. Adapun langkah-langkah dalam membuat peta kendali p sebagai berikut (Sirine & Kurniawati, 2017:256):

Menghitung persentase kerusakan

Rumus 3. 1 Menghitung Presentase cacat

$$\hat{p} = \frac{np}{p}$$

np ; Jumlah gagal

N : Jumlah yang di periksa

Untuk menghitung Garis pusat CL

Rumus 3. 2 Menghitung Garis Pusat Central line (CL)

$$CL : \hat{p} = \frac{np}{p}$$

Keterangan:

np : keseluruhan produk Cacat

n : jumlah total diterima

Untuk menghitung batas kendali atas UCL dengan rumus:

Rumus 3. 3 Menghitung Batas Kendali Atas UCL

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

Keterangan:

\hat{P} = Rata ketidak sesuaian produk

n = Jumlah Produk

Menghitung Batas kendali bawah LCL:

Rumus 3. 4 Menghitung Batas Kendali Bawah (LCL)

$$UCL = \hat{P} - 3 \sqrt{\frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{n}}$$

Menghitung *Defect permilion Opportunities* (DPMO)

Rumus 3. 5 Menghitung DPMO

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{jumlah produksi}} \times 1000000$$

f. Menghitung tingkat sigma

Rumus 3. 6 Menghitung Tingkat Sigma menggunakan excel.

$$\text{Sigma} = \text{normsinv} \left(\frac{1000000 - DPMO}{1000000} \right) + 1.5$$

3.4 Jenis dan Sumber Data

3.4.1 Data Primer

Data yang dihasilkan dari pengamatan langsung dengan melakukan observasi dan hasil wawancara langsung dengan narasumber.

3.4.2 Data sekunder

Data sekunder yang dihasilkan dari dokumentasi atau data histori perusahaan dan data yang diperoleh dari buku dan sebagainya

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Melakukan penelitian langsung dengan pengamatan terhadap produk yang diteliti yaitu:

1. Jenis Data

Data kualitatif yaitu data yang didapatkan dari perusahaan dengan cara langsung maupun secara tidak langsung, yaitu data yang di hasilkan oleh photo dan rekaman video,

Data kuantitatif yaitu data yang dihasilkan dari perusahaan dengan pengamatan langsung dengan para ahli dibidang tersebut.

2. Sumber Data

a. Wawancara

Dengan cara melakukan komunikasi secara langsung dengan supervisor yang sudah ahli dalam bidang tersebut, serta melakukan pertanyaan secara langsung bagaimana proses pengerjaan produk tersebut.

b. Observasi

Dengan melakukan pengamatan terhadap produk yang diteliti secara langsung, dan memperhatikan proses kerja.

c. Dokumentasi

Dengan cara mengambil data dari informasi dan photo-photo.

3.6 Metode Analisa Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan metode six sigma adalah:

1. 5 tahap yang harus dilalui :

a. *Define*

b. *Measure*

c. *Analyze*

- d. *Improve*
 - e. *Control*
2. Untuk menghitung jumlah cacat menggunakan beberapa peta kendali adalah:
- a. Dokumen
 - b. Histogram
 - c. Peta kontrol
 - d. Diagram *fishbone*.

3.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di departemen *COF* pada PT. Epson Batam yang terletak di Jl. Rambutan Lot 504-508A Batamindo Industrial Park Muka Kuning, Batam, Provinsi Kepulauan Riau.

