

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kualitas Produk

2.1.1 Definisi Kualitas Produk

Banyak ahli telah menetapkan banyak definisi kualitas menggunakan berbagai istilah dan makna, namun setiap definisi merangkum ide yang sama.

Kualitas produk, menurut (Kotler & Keller, 2016) adalah kapasitas produk untuk menjalankan fungsi yang dimaksudkan, termasuk daya tahan, keandalan, dan kebenaran produk secara umum. Bisnis harus selalu bekerja untuk meningkatkan kualitas barang dan jasa mereka karena pelanggan yang puas lebih mungkin untuk membeli kembali barang dan jasa tersebut.

Definisi kualitas tradisional termasuk ketergantungan, kegunaan, keindahan, dan kinerja yang secara langsung mencerminkan produk. Secara strategis, kualitas adalah segala sesuatu yang dapat memuaskan aspirasi pelanggan sekaligus memenuhi kebutuhan mereka. (Tjiptono, 2015).

Kesesuaian komponen-komponen dalam objek atau hasil yang menciptakan suatu produk atau hasil yang sesuai dengan tujuan dihasilkannya produk itulah yang dimaksud dengan mutu produk. Pilihan setiap pelanggan untuk membeli sesuatu dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kualitas produk. Semakin banyak pelanggan tertarik pada suatu produk semakin baik (Arumsari, 2012).

Untuk mencapai mutu produk yang diinginkan, menurut (Assauri, 2012) standarisasi kualitas diperlukan untuk mencapai target kualitas produk. Konsumen tetap mempercayai barang-barang ini karena langkah-langkah yang diambil untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Produk yang baik atau buruk berdampak besar pada apakah orang

membeli atau tidak. Akibatnya, bisnis harus mampu menyediakan barang yang memenuhi permintaan dan preferensi konsumen.

Kualitas produk diukur berdasarkan sejumlah standar (Kotler & Keller, 2012), terdiri dari:

1. Bentuk, misalnya, dapat mencakup proporsi atau strukturnya.
2. Fitur yang meningkatkan kemampuan inti produk.
3. Personalisasi, khususnya kustomisasi untuk pelanggan.
4. Faktor yang paling penting ketika sebuah bisnis mengadopsi model dan menghasilkan pekerjaan berkualitas tinggi adalah kualitas pekerjaan itu sendiri.
5. *Durability*, atau apakah suatu benda akan bertahan dalam jangka waktu tertentu dalam keadaan tertentu.
6. Keandalan, atau kemungkinan bahwa sesuatu dapat mengalami malfungsi.
7. Mudah diperbaiki, yaitu terutama jika produk rusak
8. Gaya adalah penampilan dan nuansa suatu produk
9. Desain, yang memengaruhi penampilan atau fungsionalitasnya sesuai dengan tuntutan.

2.1.2 Dimensi Kualitas Produk

Dimensi mutu produk memiliki 8 jenis (Tjiptono, 2015) yang terdiri dari:

1. Hasil kinerja (*Performance*)
Performa produk inti yang diperoleh yang menawarkan keuntungan bagi konsumen yang menggunakannya, sehingga konsumen dapat merasakan manfaat dari barang yang mereka gunakan, adalah fitur fungsionalnya yang paling penting. Indikator kinerja produk atau layanan apa pun dapat berubah berdasarkan nilai fungsional yang dijanjikan perusahaan. Dalam masakan, selera yang baik mencerminkan dimensi kinerja.
2. Ciri-ciri atau keistimewaan tambahan (*Features*)
Dengan kata lain, karakteristik sekunder atau tambahan dari produk ini, serta fitur tambahannya, dapat digunakan sebagai

kualitas yang membedakannya dari barang saingan yang sebanding. Fitur yang tersedia juga dapat berdampak pada seberapa puas pelanggan dengan pembelian tersebut..

3. Keandalan (*Reliability*)

Keandalan produk menilai seberapa besar kemungkinan suatu produk tidak cacat atau rusak. Tingkat bahaya Tingkat kepuasan klien terhadap produk didasarkan pada bahaya kerusakan produk. Kepuasan pelanggan menurun karena risiko pelanggan terhadap produk meningkat.

4. Kesesuaian dengan Spesifikasi (*Conformance to Specification*)

Dengan kata lain, kesesuaian kinerja dan kualitas produk dengan standar yang dimaksudkan oleh pabrikan, sejalan dengan tujuan perusahaan, menyiratkan bahwa sebagian besar barang memenuhi harapan konsumen. Setiap produk, secara teori, memiliki standar atau spesifikasi yang ditetapkan. Elemen desain kontrol mematuhi kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

5. Daya Tahan (*Durability*)

Ini adalah ukuran perkiraan umur produk dalam keadaan normal dan berkaitan dengan berapa lama produk dapat digunakan.

6. Kemudahan Melayani (*Serviceability*)

Ini termasuk efisiensi (*serviceability*), pengetahuan, kenyamanan, solusi cepat, dan penyelesaian keluhan yang baik. Jika produk gagal atau rusak, kami mengandalkan kemampuan untuk memperbaiki produk, sehingga tidak ada konsumen yang merasa dirugikan. Hal ini dapat dianggap sebagai produk yang rusak atau gagal.

7. Estetika (*Aesthetic*)

Bentuk fisik, warna, gaya desain, rasa, aroma, dan faktor lain suatu produk dapat digunakan untuk mengukur seberapa menarik produk tersebut bagi panca indera. sehingga ketika pelanggan melihat tampilan awal produk, mereka dibuat

penasaran.

8. Kualitas yang Dirasakan (*Preceived Quality*)

Pandangan konsumen tentang kualitas atau keunggulan suatu produk dikenal sebagai kualitas yang dirasakan, atau kualitas yang dirasakan. Konsumen cenderung menilai suatu produk berdasarkan harga, merek, dan tempat pembuatannya ketika mereka tidak yakin dengan fitur-fiturnya.

2.1.3 Tingkatan Kualitas Produk

Ada lima tahapan kualitas produk yang dikemukakan oleh Al-arif (2012), yaitu:

1. Manfaat inti (*Core Benefit*). Ini adalah layanan atau keuntungan penting yang dapat diamati yang dibeli dan diperoleh pelanggan. Utilitas adalah tingkat paling mendasar dari suatu produk dan permintaan mendasar dari konsumen. Pemasar harus dapat melihat diri mereka sebagai memberikan keuntungan pelanggan. Akibatnya, pembeli memilih untuk membeli produk karena keunggulan utamanya.
2. Layanan dasar lainnya (*Basic Product*). Pemasar harus mampu menerjemahkan keunggulan utama menjadi item fundamental di tingkat berikutnya. Manfaat dari bentuk dasar produk atau kapasitasnya untuk melakukan fungsi dasar yang penting secara fungsional yang diminta pelanggan membentuk esensi produk.
3. Harapan Produk (*Expected Product*). Sekelompok persyaratan yang terhubung dengan fitur produk yang diinginkan dan diantisipasi. Pelanggan memiliki hak. Konsumen misalnya menginginkan kenyamanan dan menghilangkan kejenuhan dalam segala aktivitas selama menggunakan jasa penginapan.
4. Kelebihan yang dimiliki produk (*Augmented Product*). Salah satu fitur dan layanan yang mungkin membuat produk ini menonjol dari para pesaingnya adalah yang satu ini. Kepuasan pelanggan itu perlu. Misalnya, bank menyediakan produk tabungan terencana yang memungkinkan konsumen

berinvestasi dan menabung dengan membeli asuransi jiwa dan kesehatan dengan harga tertentu. Pelanggan mencari keunggulan dalam produk yang tersedia.

5. Kemungkinan produk masa depan (*Potensial Product*). Ini menanyakan harapan masa depan apa yang ada untuk produk ini mengingat sifat teknologi dan pengguna yang terus berkembang. Masa depan produk terletak pada pemenuhan kebutuhan konsumen. Mengambil kemudahan membayar telepon, listrik, air, atau tagihan lainnya sebagai contoh.

2.1.4 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Produk

Berikut adalah beberapa elemen yang diklaim mempengaruhi kualitas produk (Prawirosentono, 2002), yaitu:

1. Manusia

Komponen paling penting yang memungkinkan terciptanya nilai adalah modal manusia.

metode

2. Metode

Alur kerja yang mengamanatkan agar setiap individu melakukan tugas yang telah didelegasikan kepada mereka termasuk dalam kategori ini. Pendekatan yang paling berhasil untuk bekerja adalah dengan strategi ini, yang memungkinkan setiap orang melakukan pekerjaannya dengan cepat dan efektif. Mesin atau peralatan lain yang meningkatkan produksi. Mesin dapat digunakan untuk membuat barang dalam berbagai bentuk dan ukuran, serta pada tingkat produksi yang berbeda.

3. Bahan

Ada berbagai macam bahan baku yang digunakan dalam produksi yang memberikan nilai pada produk akhir. Nilai manufaktur yang berbeda dipengaruhi oleh variasi bahan baku yang digunakan.

4. Ukuran

Untuk menilai efektivitas setiap proses manufaktur, metrik

harus digunakan sebagai garis dasar. Kapasitas ukuran standar ini sangat penting untuk menilai seberapa baik setiap tahap proses produksi berjalan dan memastikan bahwa hasilnya sesuai dengan yang diinginkan.

5. Lingkungan

Hasil atau kinerja proses manufaktur sangat dipengaruhi oleh lingkungan di mana ia dilakukan. Kinerja bervariasi seiring dengan tempat kerja. Kelima variabel tersebut di atas dapat dipengaruhi oleh berbagai kejadian eksternal ambien, yang dapat mengakibatkan perbedaan penugasan tugas.

2.1.5 Manfaat Kualitas Produk

Memproduksi barang yang berkualitas memiliki berbagai manfaat, diantaranya adalah sebagai berikut menurut Ariani (2003):

1. Meningkatkan Reputasi Perusahaan.

Bisnis atau organisasi yang menghasilkan barang atau jasa berkualitas tinggi diberi label “organisasi yang menghargai kualitas” agar dapat dikenali oleh masyarakat umum dan mendapatkan nilai lebih di mata pelanggannya.

2. Biaya Lebih Rendah.

Perusahaan atau organisasi tidak perlu mengeluarkan banyak uang untuk menghasilkan barang atau jasa berkualitas tinggi. Karena bisnis atau organisasi terfokus pada (kebahagiaan pelanggan), mereka memilih jenis, jenis, waktu, dan jumlah produk mereka sesuai dengan apa yang diinginkan dan diantisipasi pelanggan.

3. Meningkatkan Pangsa Pasar

Ketika biaya dijaga seminimal mungkin, organisasi atau bisnis dapat memangkas harga sambil mempertahankan kualitas yang masih menjadi perhatian utama.

4. Dampak Internasional.

Jika Anda mampu menyediakan barang atau jasa berkualitas tinggi, baik pasar domestik maupun luar negeri akan menyadari

dan menerimanya.

5. Adanya Tanggungjawab Produk

Organisasi atau bisnis harus memikul tanggung jawab yang lebih besar untuk desain, pemrosesan, dan distribusi barang yang diproduksi sesuai dengan pelanggan karena persaingan untuk kualitas barang atau layanan ini meningkat.

6. Untuk Penampilan Produk

Reputasi produk atau layanan didasarkan pada kualitasnya; dalam situasi ini, perusahaan yang membuat produk dikenal dan dihormati di komunitas yang lebih luas.

7. Kualitas Jelas yang Dianggap Penting

Fokus persaingan saat ini adalah pada kualitas produk daripada harga produk, memikat pelanggan untuk membeli barang yang mahal tetapi berkualitas tinggi..

2.2 Total Quality Management

2.2.1 Definisi TQM

(Oakland, 2014) mendefinisikan TQM sebagai sistem operasi terpadu dari seluruh bisnis dengan tujuan mencapai tujuan organisasi melalui penyediaan barang dan jasa pada tingkat kualitas yang memuaskan harapan pelanggan.

Tujuan dari TQM, sebuah strategi manajemen perusahaan, adalah untuk meningkatkan daya saing organisasi dengan perbaikan berkelanjutan dari personel, proses, produk, dan lingkungannya (Nasution, 2015). Namun, yang lain berpendapat bahwa TQM adalah strategi yang menyeluruh dan terintegrasi untuk mendapatkan keunggulan kompetitif melalui peningkatan terus-menerus dari setiap aspek budaya perusahaan (Zainal, 2015). Manajemen kualitas total, seperti yang didefinisikan oleh Heizer, Render, & Munson (2017), adalah manajemen bisnis yang lengkap untuk menjadi luar biasa di semua barang dan jasa yang signifikan bagi konsumen. Definisi total quality management (TQM) adalah “sistem manajemen yang meningkatkan kualitas sebagai strategi

untuk menghasilkan keunggulan kompetitif dengan fokus pada kepuasan pelanggan dan mengikutsertakan seluruh karyawan bisnis” (Syukron & Kholil, 2012)

2.2.2 Prinsip Umum dan Pendekatan *Total Quality Management*

Konsep luas berikut yang termasuk dalam ruang lingkup TQM, menurut Wibowo (2011) adalah sebagai berikut:

1. *Quality leadership*: Kepemimpinan yang unggul
2. *Stakeholder focus*: Fokus pada semua kepentingan pemangku kepentingan, termasuk semua pekerja perusahaan, pemasok, pelanggan, dan masyarakat pada umumnya
3. *Integrated business strategy*: Strategi perusahaan menggabungkan filosofi dan perencanaan mutu.
4. *Teamwork*: Pilih metode yang produktif untuk berkolaborasi sebagai kelompok.
5. *Empowerment*: Kapasitas untuk melimpahkan otoritas dan kepercayaan.
6. *Process management*: Manajemen proses berkualitas tinggi.
7. *Asset management*: Manajemen asset yang efektif
8. *Continuous improvement*: Peningkatan kaliber secara konstan.

2.2.3 Karakteristik *Total Quality Management*

Atribut *Total Quality Management* (TQM) yang dikemukakan oleh Tjiptono & Diana (2014), adalah sebagai berikut:

1. Perhatikan baik pelanggan internal maupun eksternal;
2. Anda terpaku pada kesempurnaan;
3. Pendekatan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan secara ilmiah;
4. membutuhkan komitmen jangka panjang;
5. panggilan untuk kolaborasi dalam pengaturan kelompok;
6. Terus menyempurnakan prosedur;
7. menyiapkan pelatihan;
8. Berikan fleksibilitas terbatas;
9. Memiliki tujuan yang sama;

10 Adanya pemberdayaan dan keterlibatan staf.

2.2.4 Prinsip Utama *Total Quality Management*

Empat prinsip utama TQM didaftar oleh Hansler dan Brunell dalam Tjiptono & Diana (2014), keempat gagasan penuntun tersebut adalah:

1. Kepuasan Pelanggan

Dalam TQM, gagasan kualitas dan konsumen diperluas. Kualitas sekarang ditetapkan oleh klien dan tidak lagi terbatas pada pemenuhan persyaratan yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai (*value*) yang ditawarkan untuk meningkatkan kualitas hidup kliennya disamakan dengan kualitas yang dihasilkan organisasi. Kepuasan pelanggan meningkat seiring dengan nilai yang dinyatakan.

2. Respek terhadap setiap orang

Setiap orang dipandang sebagai individu dengan kemampuan dan kreativitas khusus di perusahaan berkualitas tinggi.

3. Manajemen berbasis fakta

bisnis terkemuka dan berbasis fakta. Ini menyiratkan bahwa fakta, bukan sekadar perasaan, adalah dasar dari setiap pilihan. Ada dua ide dasar: variasi dan prioritas

4. Peningkatan Berkesinambungan

Setiap bisnis perlu menerapkan proses perbaikan berkelanjutan yang terstruktur jika ingin berhasil. Siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), yang meliputi langkah-langkah perencanaan, implementasi rencana, penilaian hasil implementasi rencana, dan koreksi hasil yang dicapai, adalah ide yang digunakan dalam situasi ini..

2.2.5 Unsur Pokok *Total Quality Management*

Menurut Goetsch & David (1994) terdiri dari sepuluh komponen kunci, antara lain:

1. Fokus pada pelanggan

TQM didorong oleh konsumen internal dan eksternal. Konsumen

internal menilai kualitas orang, proses, dan lingkungan yang terkait dengan produk atau layanan, sedangkan pelanggan eksternal menilai kualitas produk atau layanan yang ditawarkan kepada mereka.

2. Terobsesi dengan kualitas

Konsumen internal dan eksternal adalah penentu utama kualitas di perusahaan yang menggunakan TQM. Organisasi harus terpaku untuk memenuhi atau melampaui persyaratan kualitas yang ditetapkan. Ini menyiratkan bahwa semua karyawan, terlepas dari levelnya, bekerja keras untuk menyelesaikan semua komponen tugasnya. "Bagaimana kita bisa memperbaikinya?" sikap Pepatah "cukup baik tidak pernah cukup baik" berlaku ketika sebuah organisasi terobsesi dengan kualitas.

3. Pendekatan ilmiah

Saat mengadopsi TQM, diperlukan pendekatan ilmiah, terutama saat merencanakan pekerjaan, membuat pilihan, dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pekerjaan yang dijadwalkan. Oleh karena itu, data diperlukan dan digunakan untuk perbandingan, pemantauan kinerja, dan implementasi perbaikan.

4. Komitmen jangka panjang

TQM adalah model bisnis baru. Untuk itu, kita juga membutuhkan budaya perusahaan yang baru. Oleh karena itu, agar penerapan TQM menjadi efektif, diperlukan komitmen jangka panjang untuk membawa perubahan budaya.

5. Kerja tim

Persaingan antar departemen organisasi sering berkembang di perusahaan yang dikelola secara konvensional dalam upaya untuk meningkatkan daya saing. Energi yang seharusnya digunakan untuk meningkatkan kualitas dan meningkatkan daya saing lahiriah malah disia-siakan dan dikonsumsi oleh persaingan internal ini. Organisasi yang menggunakan TQM memupuk dan mempromosikan kolaborasi di antara anggota staf serta hubungan

dengan vendor, pemerintah kota, dan organisasi lainnya.

6. Perbaiki sistem secara terus menerus

Setiap barang atau jasa dibuat melalui prosedur tertentu di dalam kerangka kerja atau lingkungan. Akibatnya, sistem yang ada harus terus disempurnakan untuk meningkatkan tingkat kualitas produk..

7. Pendidikan

Pendidikan Bisnis terus mengabaikan nilai pendidikan saat ini. Mereka percaya bisnis bukanlah sekolah, tetapi mereka membutuhkan profesional yang sudah terlatih. Akibatnya, banyak bisnis tidak memberikan banyak pelatihan kepada staf mereka. Keadaan seperti itu mencegah perusahaan untuk tumbuh dan mempersulitnya bersaing dengan bisnis lain, terutama di era persaingan global.

8. Kebebasan Terkendali

Keterlibatan dan pemberdayaan karyawan dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah merupakan komponen penting dari TQM. Karena elemen-elemen ini dapat meningkatkan "rasa memiliki" dan akuntabilitas karyawan atas pilihan yang dibuat. Komponen ini juga dapat meningkatkan pemahaman dan wawasan terhadap keputusan yang dibuat oleh pihak tambahan..

9. Kesatuan tujuan

Organisasi perlu memiliki tujuan bersama untuk menerapkan TQM secara efektif. Alhasil, tujuan yang sama dapat dikejar dengan segala upaya. Namun, ini tidak berarti bahwa harus selalu ada kesepakatan atau kesepakatan antara manajemen dan pekerja mengenai gaji dan kondisi kerja.

10. Ada keterlibatan dan pemberdayaan karyawan

Menerapkan TQM membutuhkan pemberdayaan dan keterlibatan karyawan. Mempekerjakan orang memiliki dua keuntungan utama. Di atas semua itu, karena juga mempertimbangkan pendapat dan pemikiran orang-orang yang terlibat langsung dalam situasi kerja, hal itu meningkatkan kemungkinan membuat penilaian yang bijak,

perencanaan yang lebih baik, atau perbaikan yang lebih efisien. Kedua, dengan melibatkan individu yang harus mengambil keputusan, kepemilikan karyawan juga meningkatkan kepemilikan dan akuntabilitas atas keputusan tersebut.

2.3 Pengendalian Kualitas

2.3.1 Pengertian Pengendalian Kualitas

Montgomery, D.C. dalam Irwan & Haryono (2015) menyatakan bahwa kendali mutu adalah kegiatan perencanaan dan manajemen di mana kita mengevaluasi atribut mutu suatu produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan yang tepat ketika ada ketidaksesuaian antara kinerja aktual dan yang diharapkan.

Menurut Sofyan Assaur dalam Kartika (2013), mendefinisikan pengawasan dan pengendalian sebagai tindakan untuk menjamin kegiatan produksi dan operasional berjalan sesuai rencana dan penyimpangan dapat diatasi untuk mencapai apa yang dimaksud.

2.3.2 Tujuan Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas menurut Mizuno (1994), adalah suatu teknik manajemen untuk meningkatkan, mempertahankan, dan memelihara kualitas dengan cara menurunkan jumlah barang yang rusak agar menghasilkan keuntungan dan memuaskan pelanggan. Selain itu, pengendalian kualitas memiliki tiga tujuan menurut Ahyar dalam Ekoanindiyo (2014) yaitu:

1. Meningkatkan pilihan pelanggan
2. Mencapai biaya produksi terendah
3. Mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk mewujudkan keputusan konsumen.

Tujuan dari kontrol kualitas, di sisi lain, adalah untuk memastikan bahwa persyaratan produk saat ini dapat berfungsi sebagai teknik dan direpresentasikan dalam produk/hasil akhir, menurut Assauri (2008), Berikut ini adalah tujuan pengendalian

mutu produk:

1. Output memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.
2. Kurangi harga pengujian.
3. Ada juga inisiatif untuk mengurangi upaya desain proses dan produk melalui peningkatan kualitas produksi.
4. Bertujuan untuk biaya produksi yang serendah mungkin.

Dari uraian di atas dapat dilihat bahwa tujuan pengendalian mutu adalah untuk mencegah pembuatan ulang yang berdampak pada biaya yang terkait dengan produksi barang sesuai dengan standar yang relevan. Ketika ada gangguan dalam proses, harus ada metode yang cepat dan tanggap untuk melakukan kontrol kualitas ini, serta tindakan perbaikan yang cepat untuk mencegah produksi barang di bawah standar atau cacat dalam jumlah yang berlebihan.

Unsur-unsur berikut, selain tujuan, mempengaruhi pengendalian mutu:

1. Karyawan dalam peran ini harus profesional dan mengetahui cara menggunakan produk.
2. Bahan baku, jika dipasok oleh pemasok.
3. Mesin, yaitu jenis mesin yang digunakan, diikuti dengan komponen pendukung mesin.

2.4 Six Sigma

2.4.1 Definisi Six Sigma

Dengan 3,4 DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) dan pendekatan perubahan budaya organisasi, *Six Sigma* merupakan sistem untuk memantau proses dan tujuan yang nyaris sempurna. Pemikiran sistematis, perbaikan berkelanjutan, kustomisasi massal, manajemen informasi, dan manajemen berbasis aktivitas hanyalah beberapa praktik terbaik dan ide manajemen yang terintegrasi dalam konteks *Six Sigma* (Pande, Roland, & Cavanagh, 2002)

Six Sigma adalah teknik perbaikan proses bisnis, menurut Gasperz (2002), yang bertujuan untuk mengungkap dan menghilangkan elemen yang menyebabkan kesalahan dan

kegagalan, meningkatkan produktivitas, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, lebih memuaskan harapan pelanggan, dan meningkatkan pabrik. pemanfaatan. tingkat kinerja yang unggul dan tinggi baik di bidang manufaktur maupun layanan. Pada DMAIC, pendekatan langsung untuk penyelesaian masalah, metodologi *Six Sigma* dibangun. Langkah-langkah dalam proses DMAIC menggunakan sejumlah alat statistik dan teknik perbaikan proses lainnya. DMAIC terdiri dari lima langkah: mendefinisikan, mengukur, menganalisis, dan mengontrol.

2.3.2 Tingkatan Tanggungjawab *Six Sigma*

Menurut Stamatis (2004), terdapat lima tingkatan tanggung jawab dalam organisasi *Six Sigma*, yaitu:

a. *Executive Leaders*

Six Sigma dapat diperkenalkan dan dipromosikan di seluruh bisnis oleh para pemimpin yang diberdayakan dan mampu mengikuti program.

b. *Champions*

Proyek *Six Sigma* dikelola oleh sejumlah orang. Orang-orang ini adalah pemimpin, manajer, dan eksekutif. Mereka bertanggung jawab atas sabuk hitam juga.

c. *Master Black Belt*

Individu yang memiliki pengalaman proses *Six Sigma* dan akuntabilitas untuk organisasi.

d. *Black Belt*

Seharusnya menjadi manajer proyek *Six Sigma* yang mampu melayani sebagai mentor, pemandu, dan anggota sabuk hijau.

e. *Green Belt*

Green Belt merupakan pelaksana *Six Sigma* yang mendukung *Black Belt* dalam bekerja.

2.3.3 Dasar *Six Sigma*

Metrik fundamental dari *Six Sigma*, menurut para ahli tertentu, adalah:

Dari perspektif metrologi, *Six Sigma* menunjukkan tingkat kualitas di mana kesalahan dibatasi hingga 3,4 kesalahan per sejuta kemungkinan hasil. penilaian tingkat Menemukan apa yang diinginkan konsumen (suara pelanggan) dari produk dapat dicirikan sebagai enam sigma. Ada kemungkinan bahwa proses atau CTQ (*Critical to Quality*) akan mengubah kebutuhan pelanggan (Hendradi, 2006).

Menurut Evans dan Lindsay (2007), mengklaim bahwa tingkat kualitas Six Sigma adalah tingkat yang memberikan kemungkinan produksi sedemikian rupa sehingga produksi rata-rata berubah sebesar 1,5 standar sambil mengakomodasi variasi setengah dari jumlah yang diterima oleh tahapan pengukuran. penyimpangan dari arah yang dimaksudkan. Data kesalahan lapangan menunjukkan prosedur rata-rata yang cepat, sehingga tingkat kualitas dipilih. Karena kenyataan bahwa tidak ada proses yang dapat mempertahankan fase sempurna, produksi rata-rata sekitar 1,5 standar deviasi dari tujuan. Hanya kualitas 6 sigma dengan standar deviasi 1,5 dari target dan 3,4 kesalahan per sejuta peluang.

2.3.4 Penerapan Siklus DMAIC

Singkatan DMAIC, yang merupakan singkatan dari *Define - Measure - Analyze - Improve - Control*, digunakan oleh *Six Sigma* untuk membangun proses perbaikan. Teknik formal untuk pendekatan pemecahan masalah adalah model DMAIC. Sigma Enam. DMAIC digunakan untuk terus meningkatkan barang atau prosedur saat ini. Pada dasarnya, paradigma ini bermanfaat dalam aspek-aspek berikut:

(Stamatis, 2004)

- a. mengetahui prioritas pelanggan
- b. Tentukan item
- c. mengurangi varians
- d. penurunan rentang perhatian

Menurut Gasperz (2002) DMAIC adalah metode perbaikan

berkelanjutan yang mengarah ke tujuan Six Sigma. DMAIC dilakukan secara metodis untuk meningkatkan kualitas menuju target Six Sigma dengan menghilangkan tahapan proses yang tidak efektif, berkonsentrasi pada metrik baru, dan menentukan teknologi. Menurut Gasperz, deklarasi DMAIC adalah sebagai berikut:

1. *Define*

Tahap operasional pertama dalam program Six Sigma untuk peningkatan kualitas adalah pendefinisian. Produk atau proses yang perlu ditingkatkan dikenali selama fase definisi, dan kemudian urutan kepentingan masalah dan kemungkinan peningkatan kualitas ditetapkan. Anda dapat menggunakan bagan Pareto sebagai alat untuk mengidentifikasi prioritas utama. Untuk mengkategorikan data ke dalam kelompok dari yang terbesar hingga yang terkecil, digunakan Pareto.

Setelah identifikasi item atau proses yang harus diperbaiki, tindakan berikut diambil:

- a. Daftar posisi yang berhubungan langsung dengan proyek *Six Sigma*
- b. Diagram alir proses digunakan dalam proses manajemen kualitas produk untuk menentukan proses utama dan pelanggan.
- c. Faktor dalam menentukan kualitas adalah identifikasi semua permintaan klien yang berbeda, yang kemudian dijelaskan dengan menggunakan karakteristik kualitas.
- d. Mendefinisikan tujuan proyek *Six Sigma*.

2. *Measurement*

Measurement atau sering disebut sebagai pengukuran, adalah proses mengonfirmasi masalah, mengukurnya, dan kemudian mengevaluasinya dengan menggunakan data yang telah tersedia. Pengumpulan data dilakukan pada tahap ini untuk membantu proses yang menjadi penyebab mendasar masalah tersebut. Selama tahap pengukuran, pada dasarnya ada tiga tugas yang harus diselesaikan,

yaitu:

- a. Menentukan masalah utama atau kesenjangan informasi yang berkaitan erat dengan kebutuhan atau kualitas klien tertentu (CTQ).
- b. Mengukur proses produksi pada tingkat proses, output, dan/atau output untuk mengumpulkan informasi.
- c. Dengan menilai kinerja saat ini pada tingkat proses, keluaran, dan/atau hasil yang ditetapkan sebagai garis dasar di awal proyek *Six Sigma*, garis dasar kinerja dapat ditetapkan. Unit pengukuran DPMO dan tingkat keterampilan Sigma biasanya digunakan untuk mencirikannya (Level Sigma).

3. *Analyze*

Tahap ketiga dari Six Sigma adalah analisis. Pada tahap ini, kami mengidentifikasi penyebab utama masalah atau kegagalan dalam upaya menemukan sumbernya. Dalam situasi ini, prinsip 7M dapat digunakan untuk analisis pohon. Sumber masalah kualitas dapat diidentifikasi dengan menggunakan konsep 7M (Gaspersz, 2002):

a. *Manpower*

Defisit dalam pengetahuan dan kemampuan mendasar terkait dengan kelelahan dan stres, yang dapat menimbulkan efek psikologis dan fisik.

b. *Machine*

Kurangnya program pemeliharaan preventif untuk peralatan produksi, perkakas, dan mesin lain yang terlalu canggih dan/atau panas untuk memenuhi persyaratan kerja.

c. *Method*

Praktik dan pendekatan kerja yang tidak diketahui, membingungkan, tidak tepat, dan tidak standar terkait dengan hal ini.

d. *Materials*

Kurangnya standar kualitas yang jelas untuk bahan baku dan penolong, serta pemrosesan bahan mentah dan penolong yang

tidak efektif ini.

e. Media

Terkait dengan pengaturan dan kejadian di mana kebersihan, kesehatan, keselamatan kerja, dan kepemimpinan lingkungan kerja tidak diprioritaskan.

f. Motivation

Terkait dengan kurangnya sikap kerja yang tepat dan profesional, yang mungkin disebabkan oleh struktur kompensasi yang tidak adil dan umpan balik karyawan yang positif.

g. Money

Tanpa bantuan keuangan yang cukup, Six Sigma tidak dapat diimplementasikan. Uang mempercepat program peningkatan kualitas.

4. *Improves*

Mengikuti penemuan asal-usul dan penyebab yang mendasari masalah kualitas, tahap perbaikan—tahap keempat peningkatan kualitas *Six Sigma*—dilakukan. Rencana aksi dibuat selama fase ini untuk meningkatkan standar *Six Sigma*. Desain Eksperimen (DOE) dan analisis statistik menggunakan pengujian hipotesis ANOVA adalah dua komponen dari fase perbaikan.

5. *Control*

Fase kontrol adalah fase operasional terakhir ketika praktik terbaik yang terbukti dalam peningkatan proses distandarisasi dan diterapkan sebagai prosedur operasi standar, hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan didistribusikan, prosedur didokumentasikan. Tujuan standarisasi adalah untuk menghentikan masalah yang berulang atau prosedur yang sudah ketinggalan zaman. Ada dua motivasi untuk membakukan, khususnya:

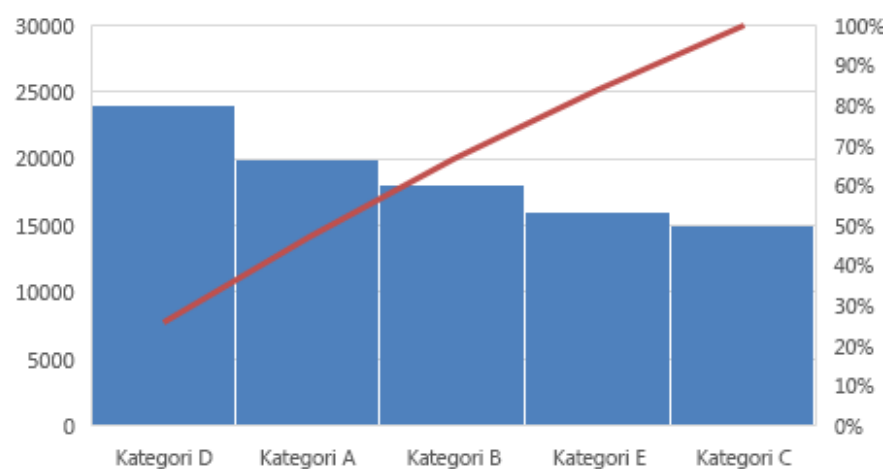
- a. Masalah yang sama yang sebelumnya ditangani dapat muncul kembali jika manajemen dan personel kembali ke

praktik sebelumnya setelah jangka waktu tertentu.

- b. Karena tidak ada norma atau pemulihan yang ditetapkan dan dibakukan, kemungkinan besar seiring waktu, ketika manajemen dan personel berubah, individu baru akan mengadopsi praktik dan masalah yang sama dapat muncul kembali. Tentu saja, ini dapat mengakibatkan kembalinya metode dan masalah kerja yang sudah ketinggalan zaman.

2.3.4.1 *Tools yang digunakan dalam Tahap DMAIC*

1. Diagram Pareto



Gambar 2.1 Contoh Diagram Pareto

Pareto digunakan untuk membagi data menjadi kelompok-kelompok dari yang terbesar ke yang terkecil, atau menjadi bagan yang mengklasifikasikan data dengan menghitung dari kanan ke kiri, menurut Pande, Roland & Cavanagh (2002), Data rahasia dapat ditampilkan sebagai diagram batang dan dapat mencakup hal-hal berikut: masalah, alasan, jenis penyimpangan atau kerusakan, dll. Aturan 80/20, yang menyatakan bahwa hanya 20% penyebab masalah yang menyebabkan 80% dari kerugian organisasi, adalah dasar dari analisis Pareto. Meski angkanya tidak selalu tetap 80 dan 20, hasilnya seringkali sama. Diagram pareto digunakan sebagai berikut:

- Menunjukkan penyebab yang mendasari situasi atau masalah yang harus diperbaiki
- Inisiatif peningkatan membantu dalam berkonsentrasi pada isu-

isu paling penting yang memerlukan perhatian.

- Menampilkan hasil dari prosedur perbaikan. Setelah mengambil tindakan perbaikan berdasarkan prioritas, kami dapat menilai kembali dan membuat bagan Pareto.
- Big data dapat menjadi informasi yang signifikan jika diorganisasikan menjadi informasi yang bermakna..

2. Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*)

Diagram proses yang disebut SIPOC digunakan. Untuk menjamin bahwa setiap orang memandang proses dengan cara yang sama, SIPOC harus hadir saat proyek pertama kali diluncurkan. Diagram SIPOC adalah peta proses tingkat tinggi yang menentukan proses, orang, organisasi, sumber material, dan informasi yang digunakan dalam proses dan mendefinisikan komponen kunci dari suatu proses, menurut Pande (2002), SIPOC dihasilkan dari lima komponen pertama diagram, yaitu:

- *Supplier* adalah individu atau organisasi yang menawarkan pengetahuan, perlengkapan, atau sumber daya lain yang diperlukan untuk proses tersebut.
- *Input* semua bahan mentah, serta modal, tenaga kerja, energi, dan informasi, dianggap sebagai *input*.
- *Process*, yaitu tindakan yang mengubah atau meningkatkan masukan (*Input*)
- *Output*, yaitu produk atau hasil akhir dari proses yang telah diselesaikan.
- *Customer*, kelompok atau proses yang membutuhkan produk jadi.

3. DPMO dan Nilai Sigma/Level Sigma

DPMO adalah indikator kualitas produk atau proses yang berguna karena terkait langsung dengan kesalahan, biaya, dan waktu yang hilang. Nilai kapasitas hasil DPO, DPMO, dan Sigma dihitung untuk memeriksa berapa banyak kapasitas yang telah dicapai oleh proses produksi Sigma dan untuk menilai kemampuan proses untuk menciptakan keluaran yang salah. Penghitungan ini didasarkan pada

hasil produksi, jumlah masalah terkait produksi, dan jumlah CTQ potensial yang mungkin mengakibatkan cacat produk.

- a. Menghitung nilai DPU, untuk mencari jumlah rata-rata kecacatan terhadap jumlah produksi.

$$DPU = \frac{\text{Total Reject}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

- b. Menghitung DPO untuk mengetahui kecacatan per peluang.

$$DPO = \frac{\text{Jumlah Kecacatan}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{CTQ Potensial}}$$

- c. Menghitung DPMO (*Defect per Millions Opportunities*). DPMO ini adalah pengukuran kinerja *output* yang menunjukkan banyaknya kecacatan per sejuta kesempatan.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

- d. Menghitung nilai kapabilitas proses Sigma

Nilai kapabilitas sigma diperoleh melalui tabel konversi DPMO ke *Six Sigma*.

Korelasi antara DPMO dengan Level Sigma dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Level Sigma

Persentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31%	691,462	1 - Sigma	Sangat Tidak Kompetitif
69,20%	308,538	2 - Sigma	Rata-rata Industri Indonesia
93,32%	66,807	3 - Sigma	
99,38%	6,21	4 - Sigma	Rata-rata Industri USA
99,98%	233	5 - Sigma	
99,9997%	3.4	6 - Sigma	Industri Kelas Dunia

(Sumber: Gasperz, V. 2002)

4. *Fishbone Diagram*

Diagram sebab-akibat, diagram sebab-akibat, atau diagram Ishikawa adalah nama lain dari diagram tulang ikan. Kaoru Ishikawa, seorang ahli kontrol kualitas Jepang, memperkenalkan diagram tulang ikan sebagai salah satu dari tujuh alat kualitas dasar

(*Seven Basic Quality Tools*). Ketika mencoba untuk menentukan potensi penyebab masalah, terutama ketika sebuah tim rentan terhadap stereotip, diagram tulang ikan digunakan (Tague, 2005).

Rencana aksi dan solusi lebih mudah diterapkan setelah masalah dan penyebab mendasarnya diidentifikasi. Diagram tulang ikan ini memiliki kelebihan yaitu memudahkan dalam mengidentifikasi sumber suatu masalah. Pekerja manufaktur, yang dikenal memiliki banyak variabel yang dapat menyebabkan masalah dalam prosesnya, lebih memilih instrumen yang mudah digunakan. Pendekatan analitis untuk menemukan masalah kualitas dan titik kontrol, seperti empat kategori bahan atau peralatan, tenaga kerja, dan teknik, adalah diagram tulang ikan atau fishbone diagram (Pramujaya & Kurniawati, 2019).

Berikut beberapa langkah dalam membuat *fishbone diagram*:

1. Mengidentifikasi Masalah

Analisis diagram tulang ikan mengharuskan Anda untuk mengidentifikasi masalah terlebih dahulu, sama seperti teknik analisis masalah lainnya. Untuk prosedur identifikasi ini, kami mengumpulkan berbagai fakta dan informasi. Pertimbangkan informasi berikut: sifat masalah, garis waktunya, dan lokasinya. Nantinya, masalah ini bisa direpresentasikan sebagai sebuah kotak dengan kepala herringbone. Anda dapat memberi ruang dan membangun solusi yang sesuai untuk menangani kesulitan dengan mengenalinya saat itu terjadi.

2. Mengumpulkan berbagai faktor yang dapat menyebabkan masalah

Langkah berikut adalah mengkompilasi semua potensi penyebab masalah. Misalnya, prosedur penjualan yang buruk. Kinerja tim penjualan yang tidak efektif, taktik penjualan yang gagal akibat analisis penjualan yang salah, tingkat konversi yang rendah, dan manajemen penjualan yang tidak efektif adalah beberapa contoh alasan yang berkontribusi. Elemen

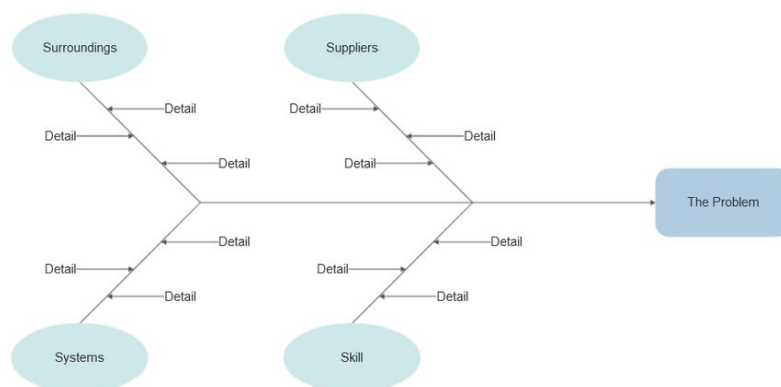
tulang utama diagram tulang ikan terdiri dari elemen-elemen ini.

3. Menentukan Akar Masalah

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi penyebab utama masalah setelah menyusun semua komponen yang berkontribusi. Probabilitas yang memperhitungkan setiap elemen dapat dibandingkan dengan paku kecil di tulang ikan. Langkah selanjutnya adalah memanfaatkan brainstorming dan observasi untuk menentukan alasan yang mendasari setiap ide.

4. Melakukan analisis tulang ikan

Menganalisis tulang ikan yang Anda buat adalah tahap terakhir. Studi tindak lanjut dapat digunakan untuk memeriksa lebih lanjut penyebab mendasar dan memberikan hasil yang lebih tepat. Ini memungkinkan Anda mengidentifikasi penyebab utama masalah dan memilih pendekatan terbaik untuk mengatasinya.



Gambar 2.2 Contoh Fishbone Diagram

Menemukan elemen yang dapat mengganggu alur kerja Anda adalah salah satu langkah dalam membangun diagram tulang ikan. Unsur-unsur ini disebut sebagai struktur 6M dalam bisnis. Enam "tulang" utama diagram tulang ikan adalah ini. "6M" adalah:

1. *Method:*

Proses produksi adalah metodenya. Operasi produksi biasanya

mencakup banyak tugas yang tidak berguna. Akibatnya, bisnis harus merampingkan prosedur mereka untuk mencegah pemborosan waktu.

2. *Manpower:*

Tenaga kerja mengacu pada tenaga kerja operasional yang terlibat dalam proses produksi hingga produk dikirimkan. Namun, elemen ini jarang berkontribusi pada masalah ini.

3. *Material:*

Istilah "bahan" sering mengacu pada sumber daya, bahan mentah, komponen, dan hal-hal lain yang dibutuhkan bisnis untuk proses pembuatannya. Kesalahan material ini sebagian besar disebabkan oleh praktik perawatan dan penyimpanan yang buruk.

4. *Machine:*

Sistem, peralatan, dan mesin yang berhubungan dengan produksi disebut sebagai mesin. Biasanya, elemen ini adalah akar masalah akibat perawatan mesin di bawah standar. baik karena penuaan dan masalah teknis.

5. *Measurement:*

Pengukuran mungkin tidak teratur dan tidak tepat, jadi perhatikan hal ini. Akibatnya, sulit bagi kami untuk memeriksa fakta yang telah kami kumpulkan dan membuat penilaian.

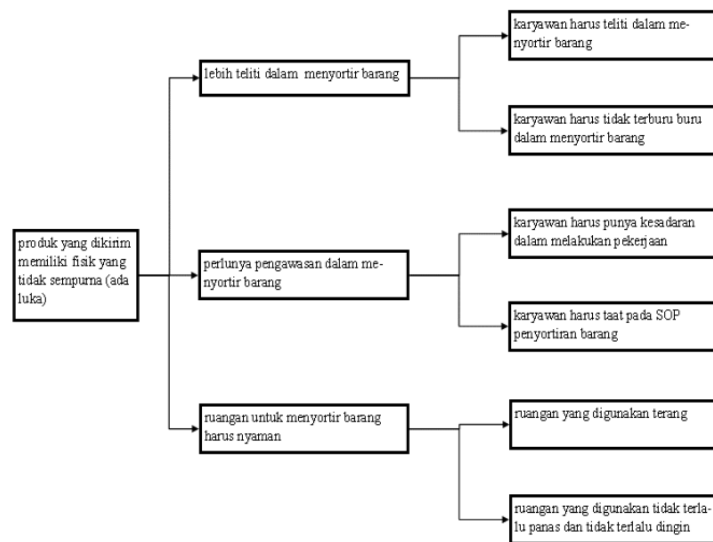
6. *Mother Nature:*

Mother Nature adalah kata yang digunakan untuk menggambarkan lingkungan perusahaan. Namun, perusahaan tidak dapat meramalkan aspek ini. cuaca yang keras, bencana alam, dll, sebagai contoh..

5. *Critical to Quality Tree (CTQ)*

Metode yang digunakan untuk menentukan standar kualitas sesuai dengan kebutuhan klien sangat mempengaruhi kualitas. Pohon CTQ dibagi menjadi tiga bagian: komponen utama, subkomponen CTQ level 1, dan subkomponen (CTQ level 2). Apa yang dicari

pelanggan ada di komponen utama. Kriteria permintaan konsumen tingkat pertama ditemukan di subbab (CTQ level 1). Sub-sub (CTQ level 2) mencakup kriteria permintaan konsumen level kedua yang terkait dengan kebutuhan yang disajikan di level pertama. Contoh CTQ: pohon pada gambar di bawah.



Gambar 2.3 Contoh CTQ Tree

(Sumber: Dwiputranti, Melati 2021)

6. 5W + 1H

Ada tiga aspek utama dalam menggunakan metode 5W + 1H, yaitu:

- Memecahkan masalah secara akurat
- Selesaikan tugas dengan jawaban yang benar
- Keputusan untuk menemukan dan memperbaiki penyebab masalah

Metode 5W+1H adalah metode untuk mengetahui masalah apa yang terjadi (*what*), penyebab masalah (*where*), penanggung jawab masalah (*who*), penyebab masalah (*why*) dan kapan terjadinya masalah (*when*). Berdasarkan alasan 5W, dibuat saran perbaikan (*how*).

2.5 Produksi

2.5.1 **Pengertian Proses Produksi**

Produksi adalah kegiatan manusia yang menghasilkan penciptaan suatu barang atau jasa yang selanjutnya dikonsumsi oleh pelanggan. Ketika tuntutan minimal dan langsung, orang sering melakukan kegiatan produksi dan konsumsi sendiri, yaitu mereka menciptakan untuk memenuhi keinginan mereka sendiri. Tetapi orang tidak dapat lagi menghasilkan apa yang mereka butuhkan karena perbedaan kebutuhan yang semakin lebar dan kelangkaan sumber daya. (Arif & Amalia, 2010).

Sebuah proses adalah alat, metode, dan strategi yang digunakan untuk memodifikasi tenaga kerja aktual, peralatan, perlengkapan, dan aset untuk mencapai suatu tujuan. Produksi juga merupakan suatu proses yang menghasilkan terciptanya suatu barang atau jasa atau meningkatkan kegunaannya. (Herawati & Mulyani, 2016)

Metode, prosedur, dan teknik yang digunakan untuk menghasilkan barang atau jasa—termasuk personel, peralatan, bahan, dan uang—dikenal sebagai proses produksi. Jenis kegiatan yang paling krusial dalam pelaksanaan produksi perusahaan adalah proses produksi. Karena peningkatan laba atau penciptaan laba dilakukan selama proses produksi yang menggunakan metode, prosedur, dan teknologi. Sifat dari proses ini adalah pengkondisian, atau pemrosesan bahan mentah dan bahan penolong secara manual atau mekanis. untuk membuat item yang lebih berharga daripada yang asli. (Assauri, 2012).

2.5.2 **Fungsi Produksi**

Proporsi input terhadap output yang dibutuhkan untuk membuat suatu barang dikenal sebagai fungsi produksi. Produk marjinal adalah perbedaan antara kenaikan output produksi yang disebabkan oleh tambahan satu unit input dan penurunan produk marjinal, yang merupakan fitur yang disebabkan oleh peningkatan input. (Mankiw, 2012).

Variabel yang dinyatakan dalam bentuk masukan dan yang dijelaskan dalam bentuk keluaran membentuk hubungan fisik antara masukan dan keluaran. Keterkaitan antara tingkat input yang digunakan dalam proses produksi dan tingkat output yang dihasilkan dari proses tersebut juga dapat dilihat sebagai fungsi produksi (Soekartawi, 1994).

Keterkaitan antara faktor-faktor terkait produksi dan tingkat output dikenal sebagai fungsi produksi. *Input* adalah komponen produksi, sedangkan *output* adalah jumlah yang diproduksi (Sukirno, 2000).

2.5.3 **Faktor-Faktor Produksi**

Barang alami atau buatan yang dapat digunakan untuk menghasilkan komoditas dan jasa disebut faktor produksi. Sumber daya adalah ungkapan lain yang kadang-kadang digunakan untuk menggambarkan faktor produksi. Kemampuan negara untuk menghasilkan produk dan jasa ditentukan oleh faktor produksi yang tersedia dalam perekonomian (Sadono, 2008).

Bergantung pada jumlah output, faktor-faktor produksi dipisahkan menjadi input tetap dan input variabel. Faktor produksi yang dikenal sebagai faktor tetap adalah faktor yang penggunaannya tidak bergantung pada volume output. Ada atau tidaknya kegiatan manufaktur, pasti ada faktor produksi yang tersedia (Rahardja & Manurung, 2008).

2.6 Percetakan dan Produknya

2.6.1 **Pengertian Percetakan (*Printing*)**

Unit bisnis yang disebut percetakan berspesialisasi dalam mencetak pada bahan seperti kertas, plastik, kain, dll. Mesin cetak diberi kompensasi atas penyediaan layanan ini dengan pembayaran untuk layanan atau pembayaran, yang jumlahnya ditetapkan dan disepakati bersama antara pelanggan atau konsumen dan printer. Sebuah perusahaan percetakan memiliki etika percetakan yang dibangun ke dalam struktur organisasinya, tetapi juga membutuhkan

kode moral yang kuat untuk menegakkan standar layanan dan mempertahankan tanggung jawab sosialnya yang tinggi. Layanan semata-mata disediakan untuk kepentingan pelanggan/pengguna layanan, sehingga tidak dimanfaatkan untuk keuntungan atau harta pribadi.

Mustopa & Prasetya (2015) menyatakan: “Kantor Percetakan Negara Republik Indonesia sudah terbentuk sejak pemerintahan Belanda pada tahun 1809 dengan nama ‘*Lands Drukkerij*’, kategori ini adalah HP. Bahkan, printer saat ini memiliki perlengkapan tidak hanya untuk *pre-press* tetapi juga untuk *post-press* (prosedur finishing seperti pemotongan, penjilidan, pelipatan, penjahitan, *embossing*, dll.), memungkinkan pencetakan menjadi industri layanan satu atap yang sukses.

2.6.2 **Pengertian *Digital Printing***

Teknik pencetakan modern seperti pencetakan *digital* mengirimkan informasi antara substansi dan substrat menggunakan teknologi *digital*. Secara lebih luas, proses pencetakan gambar yang dibuat pada objek atau media berwujud dapat diringkas sebagai pencetakan digital.

Teknik pencetakan gambar atau gambar *digital* pada permukaan suatu bahan atau media fisik dikenal sebagai *draft digital printing*. Teknik ini sering digunakan untuk proyek cetak dengan jumlah atau *volume* yang sedikit. Selain itu, ini dapat diterapkan pada grafik yang dicetak atau disesuaikan. Modifikasi ini disebut sebagai "mencetak data variabel."

Banyak penggunaan dan aplikasi telah dimungkinkan oleh perkembangan pesat teknologi cetak *digital* industri grafis. Akibatnya, ada banyak cara berbeda untuk mengkategorikan kata "pencetakan *digital*". Pencetakan *digital* adalah teknik yang digunakan untuk membuat, menyimpan, mengedit, dan mereproduksi informasi dalam segala bentuknya, maka menurut Menurut McKeown dalam Ratmono (2017) , itu adalah komponen

teknologi informasi. Pencetakan digital disebut oleh berbagai terminologi dan konsep.

Menurut Ratmono (2017) *digital printing* dapat dikategorikan ke dalam beberapa kelas berdasarkan penggunaan dan permintaan industri/profesional. Pengelompokan tersebut antara lain:

1. *Digital printing POD (Print on Demand)*
2. *Digital printing Large Format Printer/Wide Format Printer* (untuk indoor dan outdoor)
3. *Digital printing untuk DCP (Digital Color Proofing)*
4. *Digital printing untuk Digital Photography Digital Lab dan Digital Imaging.*

2.6.3 Macam-Macam Produk *Digital Printing*

Dikutip dari Blog Maxipro (2020) terdapat beberapa macam produk *digital printing* yaitu:

1. Kartu Nama



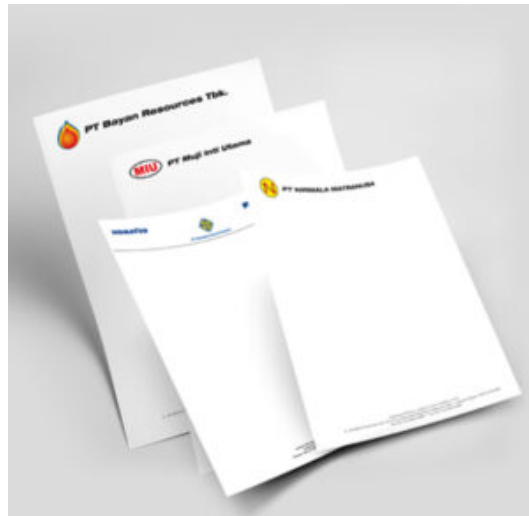
Gambar 2.4 Kartu Nama

(Sumber: Maxipro)

Kartu nama adalah produk cetak digital yang berisi informasi tentang seseorang atau bisnis. Jenis kertas yang biasa digunakan untuk membuat kartu nama adalah kertas Art Carton yang

mempunyai ketebalan khusus.

2. Kop Surat



Gambar 2.5 Kop Surat

(Sumber: Maxipro)

Kop surat biasanya digunakan dalam bisnis atau organisasi. Kop surat ini berisi informasi berupa nama, logo, dan alamat instansi. Beberapa perusahaan besar suka mencetak kop surat dalam jumlah besar sekaligus.

3. Amplop Surat



Gambar 2.6 Amplop

(Sumber: Maxipro)

Seperti halnya kop surat, produk cetakan ini merupakan produk yang banyak digunakan oleh perusahaan atau organisasi untuk berkorespondensi dengan institusi lain.

4. *Invoice* atau Kwitansi



Gambar 2.7 Invoice atau Kwitansi

(Sumber: Maxipro)

Kwitansi atau *invoice* adalah bagian penting dari proses transaksi keuangan. Kwitansi ini disimpan sebagai data untuk tujuan pelaporan.

5. Brosur



Gambar 2.8 Brosur

(Sumber: Maxipro)

Brosur merupakan produk cetak digital yang sering digunakan sebagai bahan promosi. Brosur biasanya berisi informasi atau penawaran tentang produk atau layanan tertentu.

Brosur bisa dicetak di kertas HVS, *art paper* atau *matte paper*.

6. *Flyer*



Gambar 2.9 Flyer

(Sumber: Maxipro)

Flyer adalah produk cetakan yang juga digunakan sebagai bahan iklan. *Flyer* biasanya digunakan untuk menyebarkan informasi secara luas tentang suatu acara atau penawaran khusus.

7. Poster



Gambar 2.10 Poster

(Sumber: Maxipro)

Poster sebagai produk cetak digital dapat digunakan dalam banyak hal, mulai dari tujuan promosi penjualan, pelatihan,

kampanye hingga dekorasi murni.

8. *Block Note*



Gambar 2.11 Block Note

(Sumber: Maxipro)

Catatan blok atau memo adalah bahan cetak yang biasa digunakan oleh organisasi atau bisnis. Catatan itu akan memiliki nama dan logo agensi yang tercetak di atasnya dan akan digunakan untuk permintaan terkait agensi.

9. Kalender



Gambar 2.12 Kalender

(Sumber: Maxipro)

Saat ini, hampir semua lembaga, baik lembaga pendidikan formal maupun informal, bahkan perorangan dapat dengan

mudah memproduksi produk cetak digital. Jenis kalender cetak juga sangat beragam, mulai dari kalender dinding, kalender duduk, kalender poster, dll. Kalender dapat dicetak pada berbagai jenis kertas, mulai dari kertas seni, kertas matte hingga kertas dua sisi.

10. Kotak Kemasan (*Packaging*)



Gambar 2.13 Kotak Kemasan

(Sumber: Maxipro)

Kotak kemasan, kantong kertas dan berbagai bentuk kemasan lainnya kini semakin menjadi produk cetak digital. Mencetak nama dan merek produk pada kemasan adalah teknik branding yang umum digunakan oleh semua bisnis. Bahan karton yang digunakan sangat beragam mulai dari *art paper*, *craft paper*, *ivory paper* hingga *special paper*.

11. *Banner*



Gambar 2.14 Banner

(Sumber: Maxipro)

Banner adalah alat periklanan yang merupakan salah satu produk dari *digital printing*. Spanduk dapat ditemukan di berbagai lokasi *indoor* dan *outdoor* dan memiliki desain yang *eye-catching*.

12. Tas Belanja (*Paper Bag*)



Gambar 2.15 Tas Belanja

(Sumber: Maxipro)

Sama seperti kemasan produk, tas belanja saat ini menjadi hidup saat diberi merek dengan nama dan logo merek tertentu. Penambahan merek dan logo merupakan hasil proses

pencetakan yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing merek.

13. *Wallpaper*



Gambar 2.16 Wallpaper

(Sumber: Maxipro)

Wallpaper merupakan produk cetak yang semakin populer di masyarakat saat ini. Produk ini tersedia dalam berbagai ukuran, desain, warna, kualitas bahan dan ketebalan.

2.7 Penelitian Terdahulu yang Relevan

Dalam penelitian ini, penulis mencari dan menjadikan jurnal-jurnal terdahulu yang pernah dibuat sebagai referensi dan pembanding untuk mendapatkan banyak inspirasi teoritis yang berguna dalam penulisan tugas akhir ini. Berikut terlampir beberapa penelitian yang penulis jadikan referensi dan relevan dengan penelitian ini.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul	Tahun	Metode	Kesimpulan
1	Made Irma Dwiputranti, Yasinta Melati	Upaya Pengurangan Kecacatan Produk Pertanian di Agro Industri Berbasis Metode DMAIC (Studi Kasus PT Bimandiri Agro Sedaya)	2021	DMAIC	Hasil dari penelitian ini adalah faktor-faktor penyebab cacat pada produk pabrik dari faktor manusia, mesin produksi, metode kerja dan material/bahan baku. Kerusakan produk sayuran terkendali atau memiliki kemampuan pengolahan yang baik, nilai DPMO 30136,31 dan nilai sigma yang diperoleh rata-rata 3,39, produk bayam hijau mencapai tingkat sigma paling rendah dibandingkan dengan produk sayuran lainnya yaitu.
2	Abdiel Khaleil Akmal, Risnadi Irawan, Khairul Hadi, Heri Tri Irawan, Iing Pamungkas, Kasmawati	Pengendalian Kualitas Produk <i>Paving Block</i> untuk Meminimalkan Cacat Menggunakan <i>Six Sigma</i> pada UD Meurah Mulia	2021	<i>Six Sigma</i> , DMAIC	Hasil dari penelitian ini adalah rata-rata cacat produk <i>paving block</i> berada pada 3 sigma. Cacat <i>paving block</i> dengan frekuensi paling tinggi dan menjadi prioritas utama dalam perbaikan adalah jenis cacat <i>porosity</i> .
3	Arif Rahman, Surya Perdana	Analisis Perbaikan Kualitas Produk <i>Carton Box</i> di PT XYZ dengan Metode DMAIC dan FMEA	2021	DMAIC, FMEA	Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan kecacatan paling dominan terjadi pada cacat cetakan gambar, yaitu sebanyak 50,1% dari total kecacatan yaitu sebanyak 137.361 pcs.
4	Aldiwa AlfaThira Nur Fahrani, Solihin, Sumanto, Denny Siregar	Analisis Perbaikan Cacat Produk pada Proses Produksi Pensil dengan Tahapan DMAIC	2021	DMAIC	Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan hasil perhitungan nilai sigma yaitu sebesar 4,75. Akar masalah dari cacat produk ini adalah pada cacat lead kotor.
5	Vina Nursuci Damayanti, Suseno	Implementasi Metode <i>Lean Six Sigma</i> (DMAIC) Guna Mengeliminasi <i>Defect</i> pada Proses Produksi Baju (Studi Kasus: UMKM Rumah Polo Konveksi dan Sablon)	2021	<i>Lean Six Sigma</i> DMAIC	Hasil dari penelitian ini adalah terdapat tiga jenis <i>defect</i> , yaitu cacat bolong, cacat noda dan cacat sablon. Nilai DPMO untuk cacat pada proses produksi sablon lengket sebesar 5100,34 dan nilai sigma sebesar 4,09.