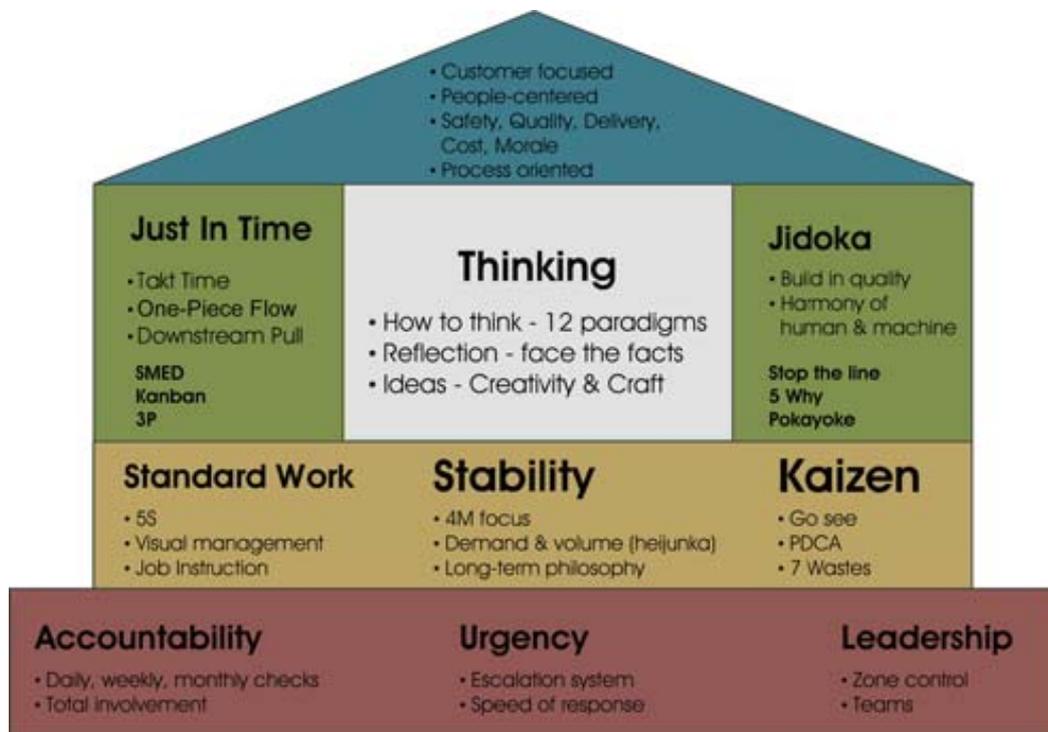


2. LANDASAN TEORI

2.1. *Toyota Production System*

Toyota Production System (TPS) adalah suatu sistem produksi yang dicetuskan oleh Mr. Saikichi Toyoda, Mr. Kiichiro Toyoda, dan Taiichi Ohno dari Toyota Motor Corporation (TMC) di Jepang. Sistem ini diperkenalkan pada tahun 1940-1960 di TMC Jepang. Berikut adalah pilar-pilar yang mendasari *Toyota Production System*.



Gambar 2.1. House of *Toyota Production System*

Sumber: TMMIN *Toyota Production System* modul

Sasaran dari *Toyota Production System* adalah mengurangi *cost* dengan menghapuskan *muda* secara tuntas. Untuk mencapai hal tersebut, langkah yang harus diambil adalah:

- Membuat produk dengan jumlah yang sesuai dengan pesanan *customer* (JIT).
- Membuat produk yang bermutu tinggi.

- c. Membuat produk dengan harga lebih murah.
- d. Membuat sistem kerja yang kuat dan fleksibel.

2.1.1. *Just In Time*

Just In Time (JIT) adalah konsep dimana bahan baku untuk produksi didatangkan dari pemasok/supplier tepat pada waktu bahan itu dibutuhkan oleh proses produksi, sehingga akan sangat menghemat bahkan meniadakan biaya persediaan barang/penyimpanan barang/*stocking cost* (TMMIN TPS modul, 2007). Dalam TPS, JIT dapat didefinisikan menjadi 3 bagian, yaitu:

- a. Membuat barang yang hanya diperlukan atau dibutuhkan.
- b. Membuat barang pada waktu yang diperlukan atau dibutuhkan.
- c. Membuat barang dengan jumlah yang diperlukan atau dibutuhkan.

Elemen-elemen yang menjadi pilar dari JIT-TPS dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. *Flow Process*

Merupakan dasar dari TPS yang menjelaskan mengenai *flow process* pada *Part Information Flow Chart (PIFC)* diagram yang mana diagram ini menggambarkan aliran material dari bahan mentah hingga ke barang jadi. Improvement yang dilakukan pada *flow process* ini adalah dengan mengubah sistem produksi massal menjadi sistem produksi *one piece flow*, kemudian menghilangkan stagnasi, meningkatkan fungsi operator, mengatur letak peralatan dan urutan proses, menerapkan sistem *lot* kecil, dan terakhir memperpendek waktu *dandori*.

b. *Takt Time*

Takt time dalam TPS didefinisikan sebagai waktu kerja 1 *shift* dibagi dengan jumlah produksi 1 *shift*. *Takt time* berguna untuk menjadi acuan waktu bagi tiap-tiap proses dalam *PIFC* agar tetap dalam kondisi yang ideal (*cycle time* berada di bawah *takt time*).

c. *Standardized Work*

Standardized work adalah salah satu dasar dari TPS, karena *standardized work* merupakan tahapan penting dalam pencapaian *improvement* yang dilakukan. *Standardized work* adalah standarisasi kinerja untuk memastikan *improvement*

yang telah dilakukan akan tetap terus dilakukan hingga *improvement* berikutnya.

d. *Pull System*

Salah satu dasar dari TPS adalah sistem *kanban* yang diterapkan didalam perusahaan. Dengan sistem *kanban*, proses produksi *one piece flow* dapat dicapai karena sistem *kanban* tidak mengijinkan proses sebelumnya memproduksi *part* jika belum ada permintaan produksi dari proses sesudahnya (*pull system*).

2.1.2. *Jidoka*

Jidoka memiliki 2 arti yaitu otomatisasi dan autonomasi. Otomatisasi adalah mengubah proses manual menjadi proses mesin sedangkan autonomasi adalah mengubah proses manual menjadi proses mesin dengan pengendalian kualitas secara otomatis. *Jidoka* dalam TPS didefinisikan sebagai suatu alat atau sistem yang digunakan untuk mengetahui atau mendeteksi ketidaknormalan proses jika terjadi sesuatu yang abnormal, dan proses akan terhenti secara otomatis. Pengetahuan manusia disertakan pada suatu mesin atau alat untuk memberikan penilaian apakah OK atau NG, agar hanya memproduksi barang yang OK dan berhenti jika timbul produk NG dalam proses. *Jidoka* memiliki tujuan untuk:

- a. Menjamin kualitas produksi untuk mencapai hasil 100% baik.
- b. Menghemat atau menyederhanakan *man power*.
- c. Mencegah terjadinya *down time* akibat adanya kelainan pada proses operasional produksi.

Elemen-elemen didalam *Jidoka* dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. *Built In Quality*

Dalam *build in quality*, proses berikutnya adalah *customer* dari proses sebelumnya. Oleh karena itu, proses sebelumnya harus dapat menjaga kualitas material/*part* yang dihasilkannya agar dapat memuaskan *customernya* (proses berikutnya). Metode ini secara tidak langsung menjadikan setiap operator sebagai inspektur kualitas yang bertanggung jawab atas produk yang dihasilkannya. Setiap ditemukannya kecacatan, operator akan langsung

menekan *andon* untuk memberitahu *leader* area tersebut bahwa terjadi kecacatan pada salah satu proses produksi. Metode *build in quality* sangat berhubungan erat dengan *poka yoke*, *andon*, kontrol visual (*check sheet*), standar kerja, dan *kanban*.

b. *Penyederhanaan Man Power*

Elemen kedua dari *jidoka* adalah penyederhanaan *man power*. *Improvement* yang akan dilakukan pada *man power* diawali dengan pemisahan kerja antara manusia dan mesin, kemudian diakhiri pada efisiensi kerja *man power*.

2.1.3. 7 Muda

Muda berarti semua yang melebihi jumlah peralatan, bahan, ruangan, dan waktu minimum yang tidak secara absolut diperlukan untuk memberikan nilai tambah pada produk (TMMIN TPS Modul, 2007). Berikut ini adalah 7 macam *muda* dalam TPS.

- a. *Muda* produksi berlebih yaitu produksi yang lebih cepat atau kelebihan produksi justru akan menutupi masalah kualitas dan lainnya.
- b. *Muda* pergerakan yaitu gerakan manusia atau mesin yang tidak ada nilai tambah.
- c. *Muda* menunggu yaitu keterlambatan atau perbedaan *cycle time* (CT) proses sebelumnya.
- d. *Muda* transportasi yaitu pengangkutan yang tidak *just in time*.
- e. *Muda* proses yaitu melakukan proses yang tidak dibutuhkan.
- f. *Muda* stok melebihi jumlah minimum yang dibutuhkan.
- g. *Muda defect* yaitu barang cacat atau rusak.

2.2. Standardized Work and Kaizen

Standarisasi kerja adalah alat untuk membuat produk yang berkualitas berdasarkan pergerakan pekerja, yang ditata dalam urutan yang tepat tanpa *muda*. Tujuan dari *standardized work* adalah:

- a. Menjelaskan metode pelaksanaan produksi dalam membuat produk yang berkualitas dengan aman dan murah sekaligus berfungsi sebagai alat untuk mempertahankan hasil *improvement* yang telah dicapai.

- b. *Standardized Work* adalah langkah pertama menuju perbaikan (*Kaizen*), dan akan selalu dirubah oleh langkah perbaikan atau pengurangan *man power* serta jumlah produksi.

Pra-syarat dari *Standardized Work* adalah:

- a. Cara Kerja

Tahapan pertama adalah memusatkan pada gerakan manusia untuk melakukan proses produksi.

- b. Perlengkapan

Tahapan kedua adalah meminimalkan gangguan proses produksi akibat kurangnya alat bantu produksi

- c. Kualitas

Gangguan kualitas pada proses *part* dan produk harus seminimum mungkin.

Tiga unsur dalam *Standardized Work*:

- a. *Takt Time*

Takt time menunjukkan kecepatan penjualan kepada pelanggan, sedangkan dibagian produksi itu berarti kecepatan untuk membuat 1 unit produk.

- b. Urutan Kerja.

Urutan kerja menunjukkan urutan bagaimana mengerjakan suatu pekerjaan hingga menjadi barang jadi

- c. *Standard Stock* dalam process

Standard stock dalam process adalah jumlah minimum *stock part* yang dibutuhkan/yang selalu ada untuk melaksanakan satu proses kerja.

2.3. 5-S

5-S merupakan sistem atau cara atau sarana untuk mencapai suatu keteraturan, ketertiban, kebersihan, kedisiplinan, kelestarian dalam melaksanakan proses kerja. Kriteria untuk melaksanakan 5-S adalah sebagai berikut:

- a. *Seiri* (ringkas, keteraturan)

Mengatur, membereskan, merapikan, memisahkan yang perlu dan yang tidak perlu.

b. *Seiton* (rapi, kerapian)

Pengaturan, penyusunan, pengurutan untuk ditempatkan dan dikelompokkan agar mudah dilihat, dimengerti, dan dipakai.

c. *Seisou* (resik, kebersihan)

Jika melihat sesuatu yang kotor segera dibersihkan.

d. *Seiketsu* (rawat, kelestarian)

Selalu menyediakan tempat penampungan sampah, bocoran oli, air, dan lain-lain.

e. *Shitsuke* (rajin, kedisiplinan)

Menjaga dan melaksanakan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

2.4. Seven Quality Tools

Seven quality tools adalah alat-alat bantu yang bermanfaat untuk memetakan lingkup persoalan, menyusun data dalam diagram-diagram agar lebih mudah untuk dipahami, menelusuri berbagai kemungkinan penyebab persoalan dan memperjelas kenyataan atau fenomena yang nyata dalam sebuah persoalan yang timbul. Berikut adalah beberapa *seven quality tools* yang digunakan dalam penelitian ini:

a. *Check sheet*

Merupakan alat bantu yang sangat tepat jika digunakan sebagai alat pengumpul data, tetapi tidak cukup memenuhi syarat untuk menganalisa data karena data yang dikumpulkan oleh *check sheet* bersifat fenomena atau fakta yang sedang berlangsung.

b. *Pareto Diagram*

Alat bantu ini biasa digunakan untuk menganalisa suatu kejadian agar dapat diketahui hal-hal yang merupakan prioritas utama dari kejadian tersebut. Oleh karena itu *pareto* identik dengan prioritas. Melalui diagram *pareto*, dapat diketahui faktor mana yang menjadi faktor utama penyebab terjadinya suatu kejadian yang sedang diteliti dibandingkan dengan faktor lain yang ada didalam diagram *pareto* tersebut (minimal 4 faktor lain) karena faktor tersebut merupakan faktor tertinggi, terbanyak, atau urutan terdepan pada sejumlah faktor yang dianalisa.

c. *Histogram*

Dikenal juga sebagai grafik distribusi frekuensi, merupakan salah satu jenis grafik batang yang digunakan untuk menganalisa mutu dari sekelompok data dengan menampilkan nilai tengah sebagai standar mutu produk dan distribusi atau penyebaran datanya. Jika nilai penyebaran data semakin sempit, maka hasil produksi dapat dikatakan lebih bermutu karena mendekati spesifikasi yang diinginkan.

d. *Ishikawa Diagram*

Alat ini menggambarkan tentang penyimpangan mutu yang dipengaruhi oleh berbagai macam penyebab yang saling berhubungan. Berbeda dengan 6 alat sebelumnya, alat ini akan lebih efektif jika digunakan untuk menganalisa sekelompok kegiatan yang dikerjakan untuk menyelesaikan suatu produk. Dengan kemampuannya menampilkan akar-akar penyebab yang sesungguhnya dari suatu penyimpangan mutu dapat diperoleh hasil optimal untuk penyelesaian masalah kendali mutu.

2.5. *Quality Control Circle (QCC)*

QCC adalah sekelompok kecil karyawan baris depan/karyawan operasional (*frontline employee*) yang terdiri dari 3-10 orang, yang secara berkala dan berkesinambungan mengadakan pertemuan untuk melakukan kegiatan pengendalian mutu di tempat kerjanya dengan menggunakan 7 QC tools dan proses pemecahan masalah, untuk meningkatkan dan menjaga kualitas produk, layanan, dan pekerjaan. QCC merupakan bagian dari *total quality control* dalam suatu organisasi.

Filosofi QCC didasari pada konsep manajemen partisipatif dan humanistik. Manajemen humanistik mengacu pada manajemen yang mengutamakan manusia dan perasaannya. Hal ini dikarenakan manusia adalah aset perusahaan yang paling berharga. Manajemen partisipatif berarti bahwa setiap pekerja tidak memandang posisinya, diberikan kesempatan untuk berpartisipasi dalam proses pemecahan masalah yang menuju pada perkembangan kualitas dan produktivitas di departemen masing-masing.

Tujuan QCC ini adalah untuk mengoptimalkan aset yang dimiliki perusahaan/instansi terutama pengembangan keterampilan dan diri pekerja (*skill* individu) secara lebih baik dan menghargai nilai-nilai manusia serta menciptakan tempat kerja yang kondusif, guna meningkatkan mutu dalam arti luas dan pertumbuhan perusahaan. Delapan langkah dalam QCC adalah sebagai berikut:

a. Menentukan tema

Beberapa topik yang bisa dijadikan tema:

- Peningkatan produktifitas (*productivity*)
- Peningkatan kualitas (*quality*)
- Penurunan biaya (*cost*)
- Ketepatan pengiriman (*delivery*)
- Peningkatan proses produksi (*flow process*)
- Peningkatan keselamatan (*safety*)
- Peningkatan semangat kerja (*morale*)

Sumber tema

- *Police Management* (kebijakan perusahaan)
- *Activity Plan* (Department, Seksi, IPP)
- Data (*Check sheet, Monthly report, Claim*, dan lain-lain)

Setelah menentukan tema, langkah selanjutnya dalam QCC adalah membuat rencana kegiatan (jadwal aktivitas). Dalam membuat rencana kegiatan, dapat digunakan *gant chart*. Berikut adalah contoh dari *gant chart*.

Tabel 2.1. Rencana Kerja QCC

	11.03	12.03	1.04	2.04	3.04	4.04	5.04	6.04
Preparation and Planning								
Develop project proposal	■							
Approve project proposal		◆						
Recruit project team		■						
Development and Test								
Specify detail requirements			■					
Develop prototype			■	■				
Approve prototype					◆			
Develop beta version					■			
Test beta version						■		
Apply final corrections							■	
Approve final version							◆	
Implementation								
Train users							■	
Roll-out final version								◆

Sumber: Modul *Training QCC* PT AOP AWP

b. Menetapkan target

Setelah tema diputuskan (dipilih), langkah berikutnya adalah menentukan target QCC. Target yang terukur akan mudah untuk dipahami. Berikut adalah beberapa pertanyaan yang dapat membantu menetapkan target *improvement*.

- Apa : item atau karakteristik yang akan dievaluasi
- Berapa : nilai target yang akan dicapai (terukur)
- Kapan : pengiriman atau target tersebut selesai

Target harus *SMART* (*Specific, Measurable, Achievable, Realistic & Time bound*). Meskipun *QCC leader* (ketua *circle*) sudah mempertimbangkan targetnya, tetap perlu didiskusikan dan dikomunikasikan kepada sesama anggota *QCC* dan diberitahukan kepada atasan (*fasilitator*).

c. Analisis masalah

Pada tahapan ini dilakukan penyelidikan pada sumber-sumber penyebab dan faktor utama melalui *brainstorming* atau *genba* di lapangan. Selain *brainstorming* dan *genba*, informasi untuk analisis masalah juga bisa didapatkan dari bagian lain maupun *head departementnya*. Beberapa faktor penyebab masalah produksi dikelompokkan berdasarkan 4 M (*material,*

machine, man, dan method) dan 1 E (*environment*). Untuk mendapatkan faktor utama penyebab terjadinya masalah, maka dapat digunakan diagram tulang ikan (*Fishbone*), Diagram sebab-akibat (*Cause Effect Diagram*), atau *ishikawa diagram*. Gambar dibawah ini adalah contoh *fishbone diagram*.

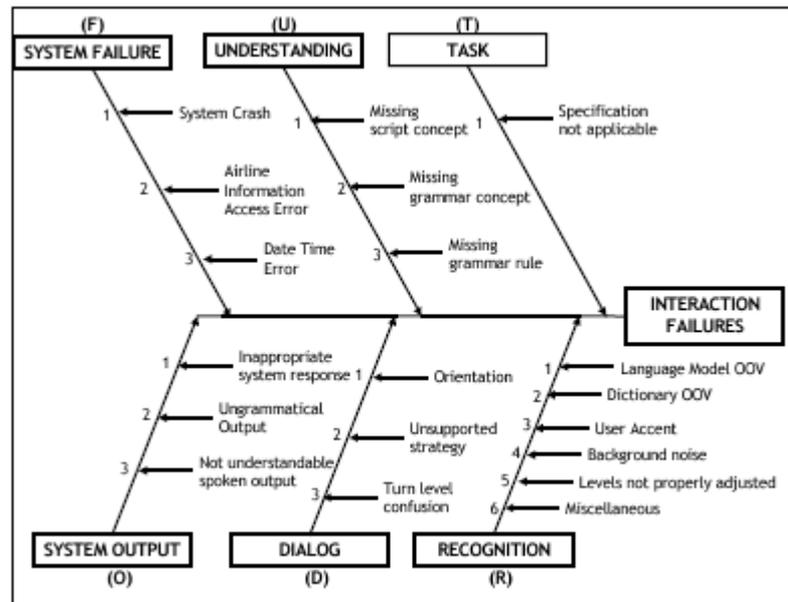


Figure 1: This diagram categorizes some different causes of interaction failures that can occur in Communicator.

Gambar 2.2. Fish Bone Diagram

Sumber: Modul *Training QCC PT AOP AWP*

d. Mencari dan merencanakan ide perbaikan

Penanggulangan (rencana tindakan) dilakukan untuk mengatasi penyebab-penyebab/ faktor-faktor yang ditemukan dalam analisa. Memperjelas rencana dengan menggunakan rumus 5 W 1 H atau 5 W 2 H.

- *What* : Menunjukkan penyebab/faktor dan sebaiknya dipertegas akibat sebelum ditanggulangi. Bisa juga berupa target perbaikan atau hasil yang diharapkan.
- *Why* : Alasan mengapa masalah terjadi. Alasan diadakan perbaikan.
- *Where* : Menunjukkan tempat terjadinya masalah. Menunjukkan letak diadakannya perbaikan

- *When* : Menunjukkan jadwal waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan.
- *Who* : Menunjukkan siapa yang bertanggung jawab di lapangan (PIC).
- *How* : Menunjukkan bagaimana metode/cara yang dilakukan untuk penanggulangan.
- *How Much* : Menunjukkan estimasi biaya yang diperlukan untuk penanggulangan.

e. Implementasi perbaikan

Melaksanakan penanggulangan sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Semua orang yang terlibat harus ikut berperan aktif sesuai dengan pembagian tugas yang telah disepakati. Kemudian kumpulkan data dan catat semua hal-hal yang menyimpang selama pelaksanaannya. Cara penanggulangan bisa dengan metoda *ECRS*:

- *Eliminate* – penghilangan
- *Combine* – penggabungan
- *Re-arrange* – penataan/penyusunan ulang
- *Simplify* – penyederhanaan

f. Evaluasi hasil perbaikan

Evaluasi hasil dengan menggunakan tolok ukur atau “*control point*”, dan cara yang dilakukan adalah sama dengan langkah analisis. Dengan demikian, hasil sebelum dan sesudah bisa dibandingkan seperti pada langkah 5. Data evaluasi hasil akan visualisasikan dengan grafik untuk mempermudah dalam melihat perbedaannya. Pengukuran ini bisa dilakukan berdasarkan tolok ukur *QCDSMP (Quality-Cost-Delivery-Safety-Morale-Productivity)*

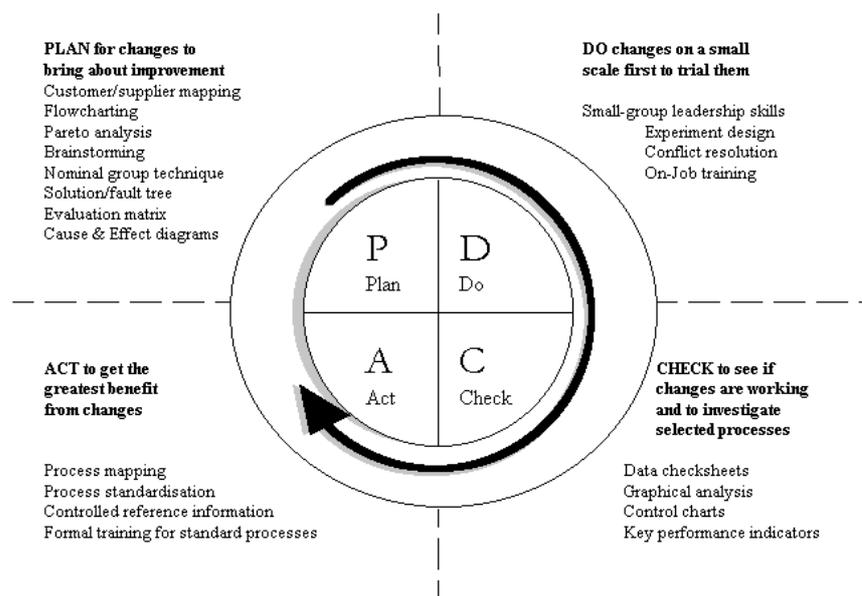
g. Standarisasi dan rencana pencegahan

Penanggulangan yang baik harus ditetapkan sebagai standar untuk mencegah masalah yang sama berulang.

Ada dua alasan utama mengapa standarisasi perlu dilakukan, yaitu:

- Tanpa standar, dengan berjalannya waktu, tindakan penanggulangan yang telah dilaksanakan sedikit demi sedikit akan dilupakan dan cara lama akan dipakai lagi, sehingga masalah yang sudah diatasi muncul lagi.
- Tanpa standar yang jelas, kemungkinan besar masalah yang sama akan muncul jika terjadi pergantian personel.

2.6. Plan-Do-Check-Act (PDCA)



Gambar 2.3. Siklus PDCA

Plan-Do-Check-Act adalah 4 langkah pengendalian mutu yang ditemukan oleh Walter Shewhart dan diperkenalkan oleh W. Edwards Deming. *Tool* ini sering dikaitkan dengan *continuous improvement* karena sifatnya yang *cyclic* sehingga merupakan alat yang tepat untuk tetap melanjutkan *improvement* di perusahaan. Berikut definisi setiap langkah dalam PDCA.

a. Plan

Untuk melakukan *improvement* dalam sistem operasional perusahaan, pertama-tama harus ditemukan apa yang sedang menjadi masalah. Dengan menemukan masalah yang terjadi, ide untuk menyelesaikan masalahpun dapat mulai dicari.

b. *Do*

Implementasikan ide yang telah didesain pada langkah *plan* untuk mengatasi masalah dalam sebuah percobaan kecil terlebih dahulu. Ini dapat meminimalisasi gangguan terhadap kebiasaan bekerja dari seluruh sistem operasional karena perubahan ini belum tentu cocok dengan lingkungannya.

c. *Check*

Saat eksperimen kecil tersebut telah mencapai hasil yang diinginkan ataupun tidak, lakukan pengecekan secara kontinyu terhadap poin utama perubahan yang diimplementasikan untuk tetap memastikan kualitas dari *output* yang dihasilkan oleh implementasi.

d. *Act*

Implementasikan dalam skala yang lebih besar jika eksperimen sukses. Ini juga berarti akan ada perubahan rutinitas dari aktifitas perusahaan. Dalam implementasi ini, orang-orang yang akan berubah rutinitas nya oleh implementasi ini juga perlu dilibatkan untuk mendapatkan ide-ide mengenai implementasi yang telah dilakukan.