

ANALISIS PENERAPAN TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM) INDUSTRI PERTAHANAN NASIONAL (*Studi kasus pada Industri Senjata*)

Yusuf Novrianto^{1*}, Rudy Soenoko², Purnomo Budi Santoso³

^{1,2,3} Universitas Brawijaya, Fakultas Teknik, Malang, 65145, Indonesia

Abstract Military weapons industries supporting industries most likely to be developed into a leading center of technology in accordance with the type of industry. With that goal achieved through Total Quality Management is an approach oriented to continuous quality improvement. Based on this analysis needs to be done related to the components of total quality management what are the qualities that support the quality of production and how its application in the arms industry and how to identify one component of total quality management that affect the quality improvement of quality related to changes in the occurrence of downtime in production with the method klongsong MVSM. On the basis of the proposed theoretical model, the analysis of corporate performance, descriptive analysis and analysis of TQM. TQM implementation is based on customer focus, obsession with quality, scientific approach, long-term commitment, teamwork, continuous improvement systems, education and training, unity of purpose, as well as the involvement and empowerment of employees.

Key Word Defense Industry, TQM, Klongsong, Spindle motor.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memerlukan industri strategis pertahanan dengan kemampuan luas untuk memproduksi berbagai sistem senjata yang diperlukan TNI. Industri strategis tersebut memiliki peluang besar untuk dikembangkan menjadi pusat unggulan teknologi sesuai dengan jenis industrinya, termasuk dalam mendukung industri militer. Meski menghadapi sejumlah tantangan, Indonesia masih memiliki prospek dan peluang yang baik dalam membangun industri pertahanan yang dewasa ini telah menuntut adanya pengembangan terhadap praktik-praktik manajemen yang inovatif dan relevan. Perubahan ini menyebabkan terciptanya lingkungan baru pada manajemen. Seperti halnya dengan perusahaan manufaktur lainnya, Industri Pertahanan, juga memerlukan standar Total Quality Management (TQM). Dasar pemikiran perlunya Total Quality Management diterapkan di industri pertahanan yakni bahwa cara terbaik agar dapat bersaing dan unggul dalam persaingan global adalah dengan menghasilkan kualitas terbaik[1]. Untuk menghasilkan kualitas terbaik diperlukan upaya perbaikan berkesinambungan terhadap kemampuan manusia, proses, dan lingkungan secara terus-menerus[2].

Indonesia merupakan satu dari tujuh Negara besar di dunia yang diprediksi bakal menguasai industri pertahanan dunia. Negara-negara tersebut adalah Amerika Serikat, Rusia, Tiongkok, Eropa Barat, Brasil, India, dan Indonesia. Ketujuh negara tersebut juga akan memiliki pertahanan yang terkuat di antara negara-negara di dunia. Ada sejumlah tantangan yang dihadapi dalam membangun industri pertahanan hal ini disebabkan karena perdagangan senjata tidak dapat disamakan dengan bisnis produk lain yang bebas diperdagangkan. Semakin banyak negara yang memproduksi senjata ringan, semakin ketat pula persaingan yang terjadi [3]. Esensi TQM adalah melibatkan dan memberdayakan seluruh pegawai dalam mengadakan perbaikan kualitas barang dan jasa secara berkelanjutan, yang dapat memberi kepuasan kepada konsumen. Pelaksanaan TQM didasarkan pada kontribusi dari manajemen ilmiah, dinamika kelompok, pelatihan dan pengembangan pegawai, teori motivasi, keterlibatan pegawai, mata rantai hubungan organisasi, sistem *sociotechnical*, pengembangan organisasi, budaya perusahaan, serta teori kepemimpinan baru yang digunakan dalam menyusun perencanaan strategi perusahaan[4].

Berdasarkan permasalahan di atas maka perumusan masalahnya adalah

- a. Komponen-komponen total quality management apa sajakah yang mendukung mutu kualitas produksi dan bagaimanakah penerapannya di industri senjata?

* Corresponding author: Yusuf Novrianto

Email: yusufitra@gmail.com

Published online at

Copyright © year PSTI UB Publishing. All Rights Reserved

- b. Bagaimana mengidentifikasi salah satu komponen total quality management yang berpengaruh terkait peningkatan mutu kualitas terhadap perubahan terjadinya *downtime* pada produksi klongsong dengan metode MVSM sehingga dapat menurunkan nilai *downtime*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

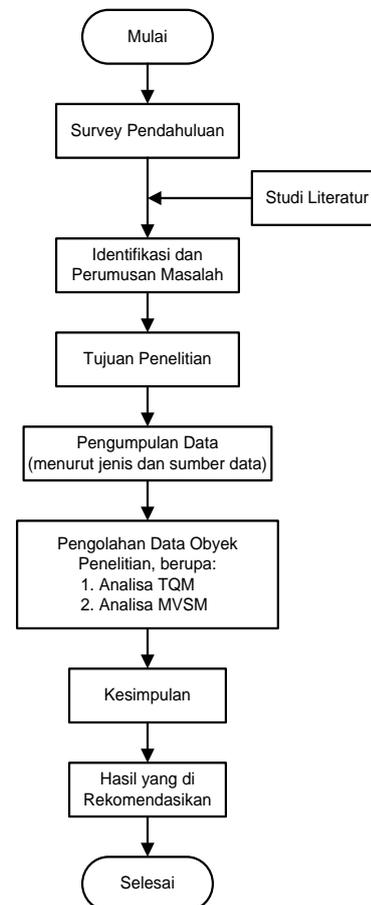
Penelitian ini akan diawali dengan analisis kinerja perusahaan dengan menggunakan pendekatan kualitatif, dimana dengan pendekatan ini peneliti berusaha untuk memahami analisis kualitas mutu penerapan TQM dan obsesi kualitas produk longsong dengan metoda *Maintenance Value Stream Mapping* (MVSM). Jenis data yang digunakan berupa data kuantitatif (data dalam bentuk angka-angka yang dapat dihitung, yang diperoleh dari buku laporan perkembangan produksi, penjualan, perawatan perusahaan yang akan diteliti yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas) maupun kualitatif (data yang tidak dalam bentuk angka yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas) dan sumber data primer (data yang diperoleh melalui pengamatan dan dengan wawancara langsung dengan pihak perusahaan yang akan diteliti) juga data sekunder (data yang diperoleh dari dokumen perusahaan dan informasi tertulis mengenai keadaan perusahaan yang berkaitan dengan pembahasan)

Sedangkan analisis deskriptif, merupakan upaya yang dilakukan dengan jalan bekerja dengan data, mengorganisasikan data (Peneliti mendapatkan data langsung dari subjek melalui wawancara mendalam / indepth inteviewer, dimana data tersebut direkam dengan tape recorder dibantu alat tulis lainnya. Kemudian dibuatkan transkripnya dengan mengubah hasil wawancara dari bentuk rekaman menjadi bentuk tertulis secara verbatim), memilah-milahnya menjadi satuan yang dapat dikelola dan juga menginterpretasikan data yang ditemukan di lapang[5].

Untuk mengetahui mutu kualitas terpadu dan Obsesi terhadap kualitas pada Industri pertahanan dapat dilihat dari perencanaan, pengambilan tindakan, solusi masalah yang dihadapi, dan evaluasi kinerja.

Salah satu analisis Total Quality Management yang mengimplementasikan obsesi terhadap kualitas adalah hal perawatan yang mana untuk menjaga mutu kualitas tersebut, dengan menggunakan metode yang bisa digunakan untuk mengatasi permasalahan aktivitas perawatan yang belum terprogram dan keandalan mesin dikarenakan usia mesin yang sudah tua maka perlu dilakukan adanya penggambaran sistem perawatan aktual dengan menggunakan MVSM.

Adapun diagram alir penelitiannya adalah pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Penerapan TQM

Industri senjata telah berhasil menerima sertifikat ISO 9002 dan ISO 9001 sebagai realisasi bahwa perusahaan telah menerapkan *Total Quality Management* (TQM). Penerapan TQM yang telah diterapkan yaitu:

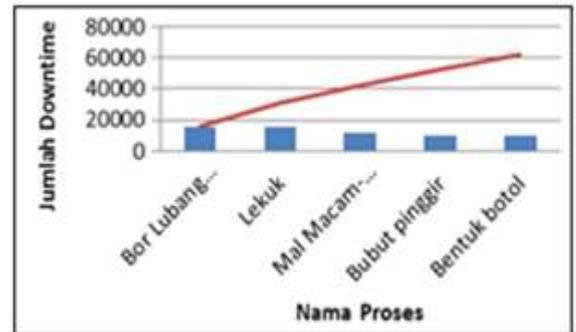
- a. Fokus pada pelanggan
Industri senjata telah melakukan langkah-langkah yang tepat dan sesuai permintaan pasar. Penerapan karakteristik fokus pada pelanggan di Industri Senjata sudah dilakukan sesuai International Standard Organization ialah top manajemen harus menjamin persyaratan/keinginan pelanggan yang ditetapkan dan dipenuhinya tujuan meningkatkan kepuasan pelanggan. Karakteristik Industri Senjata dalam membentuk fokus pada pelanggan, yaitu:
 - 1) Visi, Komitmen dan suasana.
 - 2) Penjajaran dengan pelanggan.
 - 3) Kemauan untuk mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan pelanggan Industri Senjata selalu berusaha untuk mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan para pelanggannya.
 - 4) Memanfaatkan informasi dari pelanggan.

- 5) Industri Senjata dalam mendekati para pelanggan berdasarkan pendekatan TQM, tidak cukup bila Industri Senjata hanya pasif dan menunggu umpan balik yang disampaikan oleh pelanggannya.
- 6) Industri Senjata telah melakukan pemberdayaan pegawai sebagai profesional yang memiliki kemampuan melakukan hal-hal yang dianggap perlu dalam rangka memuaskan kebutuhan pelanggan.

Keenam karakteristik tersebut oleh Industri Senjata digunakan sebagai pedoman dan membentuk fokus pada pelanggan. Pada tahap awal setiap Industri Senjata perlu melakukan analisis diri. Dalam analisis ini akan ditentukan karakteristik mana yang sudah dan belum ada dalam Industri Senjata. Industri Senjata perlu mewujudkan karakteristik yang belum ada tersebut sehingga fokus pada pelanggan dapat terbentuk. Adapun untuk penerapan kepuasan pelanggan diarahkan ke sisi harga (biaya) dan ketepatan delivery (sesuai kontrak), memberikan layanan produk khusus pada pelanggan dimana produk tersebut tidak memperhatikan besaran margin profit.

- b. Obsesi terhadap kualitas
 Industri senjata selalu menjaga kualitas produknya sebaik mungkin. Hal ini sangat mendukung penerapan *Total Quality Management* yang mengutamakan peningkatan kualitas dari waktu ke waktu. Industri senjata telah menerapkan sistem manajemen mutu sesuai standar ISO 9001/9002 dan ISO Guide 25, selain itu untuk mewujudkan tercapainya kualitas / kebijakan mutu dan K3LH, Industri senjata menerapkan ISO 2001:9008 untuk sistem management mutu dan ISO 14001:2004 + OHSAS 18001:2007 untuk kesehatan & keselamatan kerja serta lingkungan hidup.

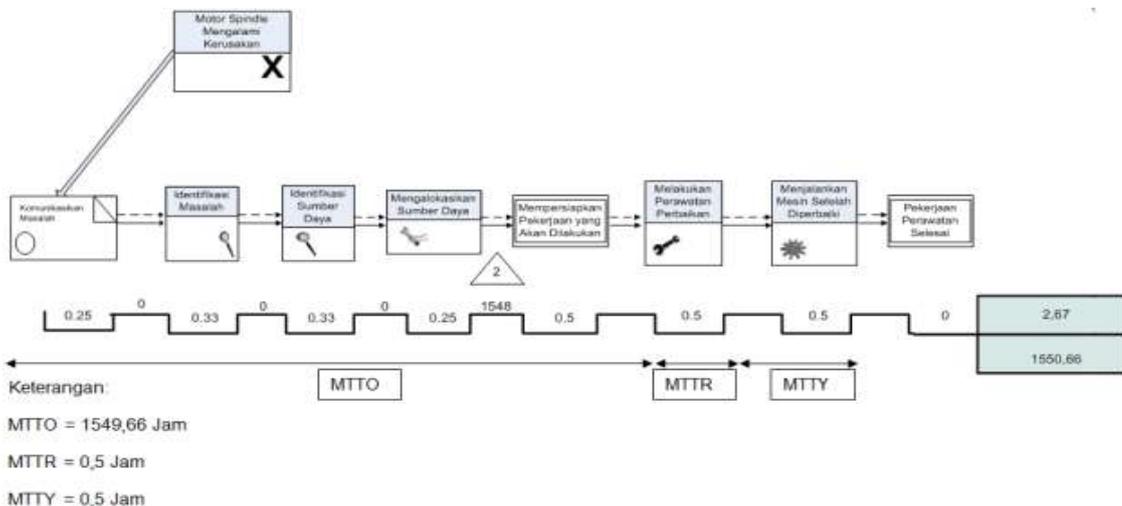
Pada analisis obsesi terhadap kualitas produk pada semua divisi yang ada di Industri senjata telah sesuai *product design, process management, SPC / feedback* manajemen inti Industri Senjata, namun guna peningkatan kualitas dimasa depan ada salah satu bagian yang harus dievaluasi berkaitan dengan produktifitasnya. Berikut hasil data temuan masalah produktifitas pada bagian proses produksi di Industri Senjata, data *downtime* pada tahun 2010-2012. Dapat diketahui hasil pengolahan data seperti pada Gambar 2 dan Tabel 1.



Gambar 2 Pareto Downtime Proses Produksi klongsong

Tabel 1 Jumlah Downtime Setiap Komponen Pada Proses Bor Lubang Api

No	Nama Mesin	Downtime			Total
		2010	2011	2012	
1	Motor Spindle	3082.578	3131.904	3084.066	9298.548
2	Motor Naik Turun	102.7526	104.3968	102.8022	309.9516
3	Hebel Penahan	154.1289	156.5952	154.2033	464.9274
4	V belt	61.3763	52.1984	51.4011	154.9758
5	Flexible Gaiter	411.0104	417.5872	411.2088	1239.8064
6	Thread Pin	976.1497	991.7698	976.6209	2944.5402
7	Bearing	359.8341	365.3888	359.8077	1084.8306
Total					15497.58

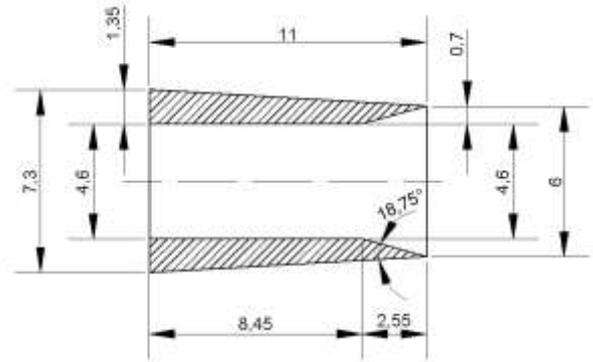


Gambar 3. Current State Value Stream Map Perbaikan Motor Spindle

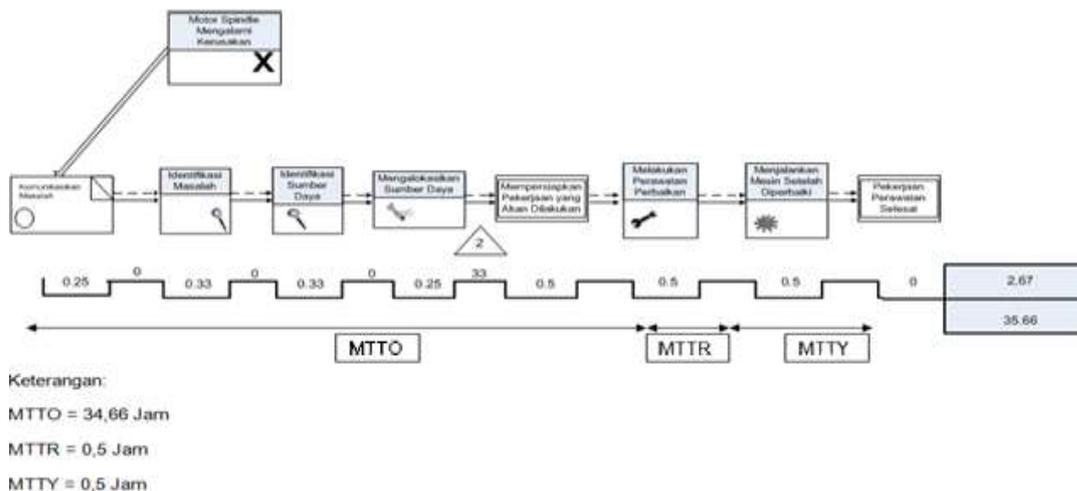
Berdasarkan analisis dari diagram sebab akibat maka dapat dilakukan usulan perbaikan dengan melakukan pembuatan Pin Spindle bor lubang api. Permasalahan utama yang menyebabkan pin spindle ini sering rusak adalah retak dan pecah. Hal ini diakibatkan oleh kualitas yang kurang baik dari komponen. Proses pembuatannya Tabel 2, sebagai berikut:

Tabel 2 Proses Pembuatan Sambungan Rotor Spindle Bor

No	Uraian Kerja	Sket	Lokasi / Mesin	Estimasi (menit)		Perkakas & Alat Bantu (FTG)
				Mesin	Orang	
1	Persiapan bahan Baja Bora	-	Gudang	-	-	-
2	Potongan bahan & ukuran Φ 8x130 mm		Gergaji	10	15	- Mesin gergaji - S tang pas
3	Proses Bubut/Rampas Φ 7,5 mm		Bubut	10	15	- Pahat rampas, pahat sisi - S tang pas
4	Proses Bubut/Rampas ujung Φ 6,2 mm			10	15	- Pahat rampas, pahat ujung - S tang pas
5	Proses Bor Φ 4,6 dalam 14 mm		Bubut	15	20	- Bor senter, bor pas, bor set - S tang pas
6	Proses bubut konis dalam 2,55 mm		Bubut	45	60	- Pahat dalam bor konis - S tang pas
7	Proses bubut potong panjang 11,5 mm		Bubut	30	60	- Pahat potong - S tang pas
8	Proses heat treatment jumlah 4 buah		Sepuhan	75	90	- Esso Feuso 36 media pendingin - Rockwell C (alat ukur HRC 45: 50)
9	Proses pembesihan dari kerak	-	Pancar pasir	20	25	- Pasir bisi - Kain gosok/ kertas gosok
10	Pemeriksaan HRC	-	Mutu	10	15	- Rockwell C tester
11	Proses asah dalam Φ 4,6 ¹⁶	-	Asah	25	45	- Micrometer dalam - S tang pas
12	Proses asah konis dalam 3,5 mm	-	Asah	30	60	- Calliber konis - S tang pas
13	Proses asah Φ luar dan rampas seping	-	Asah	30	60	- Micrometer luar - S tang pas



Gambar 4. Dimensi Pin spindle



Gambar 5. Future State Value Stream Map Perbaikan Motor Spindle

- c. Pendekatan ilmiah.
Pendekatan ini sangat diperlukan dalam penerapan TQM, terutama untuk mendesain pekerjaan dan dalam proses pengambilan keputusan dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan pekerjaan yang didesain tersebut. Dengan demikian, data diperlukan dan dipergunakan dalam menyusun patok duga (*benchmark*), memantau prestasi, dan melaksanakan perbaikan. Fokus dari kegiatan benchmarking diarahkan pada praktik terbaik dari perusahaan lainnya. Ruang lingkupnya kearah proses, fungsi, kinerja organisasi, logistik dan pemasaran. *Benchmarking* di Industri Senjata juga berwujud perbandingan yang terus-menerus, jangka panjang tentang praktik dan hasil dari perusahaan yang terbaik dimanapun perusahaan itu berada. Top manajemen Industri Senjata sangat menyadari tanpa *benchmarking* sebuah perusahaan dapat menjadi picik dan cepat merasa puas. Perusahaan mungkin saja telah menentukan sasaran yang kelihatannya agresif berdasarkan kinerja yang ada sekarang, tetapi tidak menyadari mungkin saja di kemudian hari meleset dibandingkan dengan pesaing-pesaing yang sangat berhasil.
- d. Komitmen jangka panjang.
Komitmen jangka panjang Industri Senjata tergambar dalam visi dan misi perusahaan sebagai berikut:
- 1) Visi Industri Senjata adalah menjadi produsen peralatan pertahanan dan keamanan terkemuka di Asia pada tahun 2023 melalui upaya inovasi produk dan kemitraan strategik.
 - 2) Misi utama melaksanakan usaha terpadu dibidang peralatan dan keamanan serta peralatan industrial untuk mendukung pembangunan nasional, khususnya bidang pertahanan keamanan negara Republik Indonesia.
 - 3) Tujuan adalah mampu menyediakan kebutuhan Alat Utama Sistem Persenjataan secara mandiri untuk mendukung penyelenggaraan pertahanan dan keamanan Negara Republik Indonesia.
 - 4) Sasaran adalah meningkatkan potensi perusahaan untuk mendapatkan peluang usaha yang menjamin masa depan perusahaan melalui sinergi internal dan eksternal.
 - 5) Prinsip Dasar adalah Loyalitas, Integritas dan Dedikasi, yang berarti: berpegang teguh pada tujuan perusahaan, kejujuran dan keutuhan sikap dalam interaksi organisasi dan pengabdian pada perusahaan. Ketiga hal ini merupakan sikap keseharian setiap anggota organisasi yang mendasari setiap aksi individual dan organisasi. Semangat kelompok tidak boleh mengalahkan prinsip pertama ini.
- e. Kerjasama tim.
Industri senjata memiliki satu visi dan misi untuk menyatukan gerak langkah pegawainya dalam mencapai tujuan. Seluruh pegawai industri senjata harus memiliki misi yang sama sehingga akan terjadi kesamaan gerak menuju tercapainya misi dan terjalannya kerjasama tim yang kuat antar pegawai. Di industri senjata berusaha menghindari ketidaksamaan misi antara perusahaan dengan pegawai. Perusahaan memiliki misi mengejar keuntungan sebesar-besarnya, sedangkan pegawai mempunyai misi mencari gaji, jabatan, dan penghargaan setinggi-tingginya. Kondisi ini akan membuat perusahaan hancur dengan sendirinya. Untuk menghindari hal tersebut, masing-masing harus menyadari tujuan perusahaan. Sinergi selalu dilakukan di industri senjata untuk mencapai kesamaan tujuan supaya semua langkah akan seiring dan sejalan. Kerjasama tim juga diperlukan industri senjata untuk menyatukan gerak dan langkah perusahaan. Tim kerja yang solid akan menciptakan suasana yang kondusif bagi para pegawai. Kegairahan masing-masing anggota tim dalam menyelesaikan tugas yang menjadi tanggung jawabnya akan mempercepat penyelesaian tugas tersebut dengan kualitas maksimal.
- f. Perbaikan sistem secara berkesinambungan.
Setiap produk dan atau jasa dihasilkan industri senjata dengan memanfaatkan proses-proses tertentu di dalam suatu sistem / lingkungan. Oleh karena itu sistem yang ada industri senjata selalu diperbaiki secara terus-menerus agar kualitas yang dihasilkannya dapat makin meningkat. Perbaikan berkesinambungan di industri senjata adalah usaha peningkatan di segala bidang dalam jangka panjang. Usaha tersebut perlu dilandasi oleh *mindset* yang semestinya agar unsur berkelanjutan dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Budaya kualitas di industri senjata adalah sistem nilai organisasi yang menghasilkan sesuatu lingkungan yang kondusif bagi pembentukan dan perbaikan kualitas terus-menerus. Untuk itu industri senjata perlu melakukan proses sistematis dalam melaksanakan perbaikan berkesinambungan. Konsep yang berlaku di industri senjata adalah PDSA (*Plan-Do-Study-Act*) yang terdiri dari langkah-langkah :
- 1) Membentuk dewan kualitas.
 - 2) Menyusun pernyataan tanggung jawab dewan kualitas.
 - 3) Membangun infrastruktur yang diperlukan
- Kegiatan perbaikan berkesinambungan dengan berdasarkan partisipasi semua pegawai di industri senjata melalui wadah CIT (*Continual Improvement Team*) dan 3I (*Individual Improvement Idea*) yang ada di semua unit kerja. CIT dan 3I mengembangkan

dan merumuskan ide atau gagasan inovasinya berpedoman kepada ISO 9001:2008 tentang Pedoman Perbaikan Mutu Berkelanjutan dan Inovasi di Lingkungan Industri Senjata. Pedoman ini digunakan sebagai acuan kegiatan perbaikan dan inovasi yang terstruktur dan sistematis guna meningkatkan mutu proses maupun hasil kerja.

- g. Pendidikan dan pelatihan
Industri senjata sangat memperhatikan kualitas pegawai untuk meningkatkan kemampuan pegawai hal itu dibuktikan dengan Surat Keputusan Direksi Nomor: Skep/2a/P/BDNII/2007 tanggal 4 Juni 2012 tentang Peraturan Pengembangan dan Pembinaan Karir Pegawai.
- h. Kebebasan yang terkendali
Industri senjata memberikan kebebasan seluas-luasnya kepada karyawan untuk mengambil keputusan dan memecahkan masalah selama masih dalam koridor *Code of Conduct* yang tercantum pada Surat Keputusan Direksi Nomor: 00223/DIR/1/2009 tanggal 12 Januari 2009 tentang Kode Etik Perilaku Perusahaan.
- i. Kesatuan tujuan
Industri senjata telah menerapkan kesatuan tujuan yang berkaitan erat dengan kegiatan menyamakan persepsi perusahaan terhadap pentingnya mengutamakan kualitas. Salah satu kunci keberhasilan adalah bergantung pada kinerja sumberdaya manusia yang secara langsung atau tidak langsung memberi kontribusi pada perusahaan, yang meliputi pemangku kepentingan eksternal (*stake holders*) dan kepentingan internal (pegawai) yang dimiliki oleh perusahaan. Untuk memperoleh kinerja optimal dari keberadaan pegawai dalam perusahaan maka perusahaan perlu menetapkan strategi yang tepat, yaitu memikirkan bagaimana mengelola pegawai agar mau mencapai tujuan perusahaan yang telah ditetapkan. Strategi ini merupakan strategi yang berorientasi pada tujuan dengan menyamakan persepsi antara tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan dengan tujuan yang ingin dicapai oleh pegawai yang bekerja pada perusahaan tersebut. Hal tersebut karena kepentingan tujuan perusahaan dan kepentingan tujuan pegawai tidak dapat dipisah-pisahkan karena berada dalam satu kesatuan kebersamaan yang utuh.
- j. Adanya keterlibatan dan pemberdayaan pegawai
Industri senjata dalam menerapkan Total Quality Management, partisipasi penuh dari pegawai dan pimpinan menjadi kunci utama dalam pencapaian produktivitas, efisiensi dan efektivitas produk. Pemberdayaan pegawai di Industri Senjata terwujud dilandasi oleh tiga keyakinan dasar berikut ini:
- 1) *Subsidiarity*. Prinsip *subsidiarity* mengajarkan bahwa departemen yang lebih tinggi kedudukannya tidak boleh mengambil

tanggung jawab dan harus dilaksanakan oleh departemen yang berkedudukan lebih rendah. Artinya mengambil tanggung jawab orang merupakan suatu kesalahan karena keadaan ini akhirnya menjadikan orang tersebut tidak terampil.

- 2) Semua pegawai pada dasarnya baik. Inti pemberdayaan pegawai adalah keyakinan bahwa orang pada dasarnya baik. Pemberdayaan pegawai dapat dipandang sebagai pemerdekaan, karena dengan pemberdayaan, pimpinan tidak lagi menggunakan pengawasan, pengecekan, verifikasi dan mengatur aktivitas orang yang bekerja dalam organisasi. Pimpinan melakukan pemberdayaan dengan memberikan pelatihan dan teknologi yang memadai kepada pegawai, memberikan arah yang benar, dan membiarkan pegawai untuk mengerjakan semua yang dapat dikerjakan oleh mereka. Oleh karena konsep pemberdayaan di Industri Senjata dimulai dari keyakinan bahwa pegawai pada dasarnya ingin mengerjakan pekerjaan baik, direktur tidak perlu lagi menerapkan metode guna membujuk pegawai untuk mengerahkan usaha mereka. Pimpinan telah memastikan bahwa pegawai memiliki pengetahuan dan teknologi yang diperlukan untuk pekerjaan mereka, dan pimpinan harus mendukung usaha pegawai dengan menghilangkan hambatan apa pun yang mencegah terwujudnya kinerja unggul.
- 3) *Trust-based relationship*. Pemberdayaan pegawai menekankan aspek kepercayaan yang diletakkan oleh manajemen kepada pegawai. Dari pemberdayaan pegawai, hubungan yang tercipta antara manajemen dengan pegawai adalah hubungan berbasis kepercayaan (*trust-based relationship*) yang diberikan oleh manajemen kepada pegawai, atau sebaliknya kepercayaan yang dibangun oleh pegawai melalui kinerjanya. Dalam pendelegasian wewenang, manajer tingkat atas memiliki wewenang karena posisinya (*position-based power*) dan kemudian mendelegasikan sebagian wewenangnya kepada pegawai yang lebih rendah posisinya. Pegawai yang lebih rendah ini juga menerima wewenang karena posisinya, sehingga diapun memperoleh *position-based power*. Sedangkan di dalam pemberdayaan pegawai, pegawai memperoleh wewenang bukan berdasarkan posisinya, namun karena kinerjanya (*performance-based power*). Tanpa kinerja, pegawai tidak akan mampu menumbuhkan kepercayaan dalam diri manajemen, sehingga *trust-based relationship* tidak akan dapat terwujud.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhan Industri Senjata telah menerapkan *Total Quality Management* dengan **optimal**. Hasil pengembangan analisis TQM pada Obsesi terhadap Kualitas di bagian proses produksi klongsong didapat *Current* dan *Future State Value Stream Map* perbaikan Spindle Motor, sebagai berikut:

- a. MTTO = 1549,66 Jam → 34,66 Jam (eliminasi pemborosan)
- b. MTTR = 0,5 Jam → tetap
- c. MTTY = 0,5 Jam → tetap
- d. Komponen pin spindle bor lubang api untuk peningkatan keandalan mesin dan penurunan biaya suku cadang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Al Fakhri, Faiz.** 2013. Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Masscom Graphy Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik, (Online), (<http://eprints.undip.ac.id/23023/>, diakses 6 Okt'13).
- [2] **Ariani, Dorothea Wahyu.** 2004. Pengendalian Kualitas Statistik. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta
- [3] **Assauri, Sofjan.** 1998. Manajemen Operasi dan Produksi. Jakarta : LP FE UI.
- [4] **Asy'ari, Rorie.** "Anggaran Pertahanan 2011 Naik 10,72 Persen." Media Indonesia, 30 Desember 2010, diunduh dari <http://www.mediaindonesia.com/read/2010/12/30/191881/17/1/Anggaran-Pertahanan-2011-Naik-10,72-Persen>, pada tanggal 5 April 2011, pukul 14.00 WIB.
- [5] **Bhakti, Ikrar Nusa.** Reformasi Sektor Keamanan: Sebuah Pengantar. Jakarta: IDSPS&DCAF, 2009.