

PENINGKATAN JAMINAN KUALITAS *ASSEMBLY LINE* (Studi Kasus di Industri Otomotif)

Jani Rahardjo dan I Nyoman Sutapa

Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri - Universitas Kristen Petra

Email: jani@petra.ac.id

Arigraha Santoso dan Halim Junaidi

Alumnus Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri – Universitas Kristen Petra

ABSTRAK

Artikel ini membahas peningkatan jaminan kualitas *assembly line* di industri otomotif yang memproduksi kendaraan niaga. Kendaraan ini adalah produk yang bertaraf global, artinya kendaraan niaga yang harus mampu memenuhi bukan hanya permintaan pasar domestik melainkan juga spesifikasi dan permintaan pasar mancanegara. Oleh sebab itu untuk tetap dapat mempertahankan kepuasan konsumen terhadap kualitas produk, salah satu upaya yang dapat digunakan meningkatkan jaminan kualitas perusahaan adalah dengan mengimplementasikan aktivitas *quality assurance network*.

Kata kunci: jaminan kualitas, aktivitas *quality assurance network*.

ABSTRACT

The paper presents the improvement of quality assurance at an automotive industry which produces multi-purpose vehicle. Their multi-purpose vehicle is a global product, which means that it should concern not only domestic market demand but also international market demand and specification. Thus to maintain customer satisfaction on product quality, one of the efforts can be done to improve quality assurance level is by implementing Quality Assurance Network activity.

Keywords: *quality assurance, improvement, quality assurance network activity.*

1. PENDAHULUAN

Perusahaan yang dikaji dalam penelitian ini adalah perusahaan yang bergerak dalam industri otomotif, dengan produk terbaru yang diluncurkan adalah kendaraan niaga, suatu inovasi produk yang ditujukan untuk pasar global. Dengan menyandang predikat sebagai produk yang bertaraf internasional, dapat dipastikan bahwa kualitas dari kendaraan niaga ini diharapkan mampu menjawab permintaan dan tantangan pasar mancanegara pula. Salah satu komponen yang sangat mempengaruhi kualitas dari kendaraan niaga ini adalah kualitas mesin (*engine*) mobil itu sendiri. Di perusahaan ini, *engine* untuk kendaraan niaga dikenal dengan istilah *engine TR*, dimana untuk menjadi satu unit *engine* secara utuh diperlukan proses perakitan terhadap komponen-komponen yang ada. Proses perakitan ini dilakukan di *assembly line engine TR* atau *assy line TR*.

Salah satu upaya untuk dapat bersaing dengan kompetitor dan mempertahankan pangsa pasar adalah dengan senantiasa memberikan kepuasan terhadap konsumen. Kepuasan konsumen dapat dilihat dari tolok ukur bagaimana kualitas produk itu sendiri di mata konsumen. Untuk memenuhi tolok ukur kualitas tersebut perusahaan diharapkan mampu memberikan suatu

jaminan kualitas atas proses dan produk yang diproduksi. Karena unit *engine* TR dirakit dalam suatu *assembly line*, maka kualitas akhir *engine* tersebut sangatlah bergantung pada proses-proses yang ada di *assembly line* itu sendiri. Semakin tinggi tingkat jaminan kualitas yang melekat pada proses-proses dalam *assembly line* dapat mengakibatkan semakin rendahnya unit *engine* cacat yang dihasilkan dan mengalir ke tangan konsumen. Oleh sebab itu salah satu upaya yang dapat digunakan untuk mengevaluasi dan meningkatkan tingkat jaminan kualitas *assembly line* TR adalah lewat aktivitas *quality assurance network* (*QA network*).

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah “Apakah terjadi penurunan jumlah *item* evaluasi aktivitas *QA network* yang belum berhasil mencapai target *QA rank* antara kondisi perusahaan sekarang dan kondisi perusahaan setelah implementasi proyek *improvement*?” Tujuan dari penelitian ini memberikan usulan upaya peningkatan level jaminan kualitas proses yang terdapat di *assembly line engine* TR. Upaya ini diwujudkan melalui peningkatan *QA rank* dari *item* evaluasi aktivitas *QA network* yang belum berhasil mencapai target. Dengan adanya upaya ini diharapkan dapat memperkuat tingkat jaminan kualitas *assembly line engine* TR.

Area yang menjadi fokus penelitian adalah area *assembly line engine* TR, dengan tipe *engine* adalah tipe 1TR dan 2TR.

2. AKTIVITAS *QUALITY ASSURANCE NETWORK*

Salah satu metode untuk mendiagnosis dan mengevaluasi tingkat kekuatan jaminan kualitas dalam setiap proses yang ada adalah dengan aktivitas *QA network*. Dengan dilakukannya diagnosis terhadap tingkat kekuatan jaminan kualitas proses, maka dapat diketahui proses-proses mana saja yang masih lemah dan perlu perbaikan (Liker, 2004).

2.1 Definisi dan Tujuan Aktivitas *QA Network*

Aktivitas *QA network* adalah suatu aktivitas untuk mengevaluasi tingkat jaminan dari *item-item* jaminan kualitas (*QA*), menemukan titik lemah dari proses (point dengan level jaminan yang rendah), dan menuju penyelesaian terhadap perbaikan proses. Sasaran akhir dari aktivitas *QA network* ini adalah mencegah produk “*Not Good (NG)*” terkirim dan mencapai konsumen. Tujuan pokok dari aktivitas *QA network* (Engine Plant PT Toyota Astra Motor, 1996) adalah:

- Melakukan evaluasi dan mendiagnosis level jaminan kualitas dari karakteristik kualitas proses-proses yang ada,
- Memberikan dasar dan prioritas untuk melaksanakan perbaikan (*improvement*) pada *item* yang membutuhkan,
- Membangun “*quality mindedness*” terhadap seluruh pihak terkait yang melakukan aktivitas *QA network*.

2.2 Konsep Aktivitas *QA Network*

Beberapa konsep dasar yang berhubungan dengan implementasi aktivitas *QA network* (Engine Plant PT Toyota Astra Motor, 1996) adalah:

1. Pencegahan terjadi (*occurrence prevention*), merupakan segala bentuk pencegahan yang dapat mencegah munculnya kecacatan pada produk. Beberapa contoh dari pencegahan terjadi adalah:
 - Penggunaan *interlock* pada rak komponen yang dapat mencegah operator salah dalam pengambilan komponen,

- penggunaan *pokayoke* pada proses perakitan yang dapat mencegah operator salah rakit,
 - penggunaan komponen yang tidak bisa dipasang salah untuk mencegah operator salah rakit,
 - penggunaan *torque controllers* yang dapat mencegah timbulnya proses pengencangan baut atau mur di luar standard.
2. Pencegahan terkirim (*flow out prevention*), pencegahan terkirim merupakan segala bentuk pencegahan yang mencegah produk cacat mengalir terus hingga ke konsumen. Beberapa contoh dari pencegahan terkirim adalah:
 - Penggunaan *leak tester machine* yang ditujukan untuk mendeteksi dan mencegah *engine* bocor mengalir sampai ke tangan konsumen,
 - *Test Bench* yang dapat mendeteksi kondisi abnormal *engine* pada saat dijalankan,
 - Penerapan sistem *double check* atau *final inspection* yaitu upaya inspeksi ulang terhadap hasil pekerjaan operator terdahulu untuk mencegah produk cacat sampai ke tangan konsumen.
 3. Target *ranking*, merupakan *ranking* atau tingkat jaminan kualitas yang dikehendaki untuk dimiliki oleh suatu *item* evaluasi.
 4. Proses evaluasi, merupakan proses membandingkan antara *ranking* riil *item* evaluasi yang diperoleh berdasarkan observasi langsung dengan *ranking* yang menjadi target *ranking* yang telah ditetapkan. Jika ternyata *ranking* *item* evaluasi tersebut tidak mencapai target, maka perlu direncanakan upaya perbaikan (*improvement*).

2.3 Langkah-Langkah Aktivitas *QA Network*

Langkah-langkah kerja yang umum diperlukan dalam melakukan aktivitas *QA network* (Engine Plant PT Toyota Astra Motor, 1996) adalah:

1. Mempersiapkan tabel standard evaluasi. Tabel ini merupakan dasar yang dapat digunakan dalam memberikan penilaian seberapa kuat pencegahan terjadi maupun pencegahan terkirim dapat mendeteksi dan mencegah produk cacat mengalir. Dasar berpikir yang digunakan untuk menyusun tabel standar evaluasi untuk pencegahan terjadi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Evaluasi Pencegahan Terjadi

Rank	Simbol	Penjelasan
1	①	Terdapat sarana yang cukup untuk mencegah keabnormalan sehingga kecacatan 100% tidak akan muncul
2	②	Peralatan yang digunakan bergantung dari operator; kecacatan masih bisa muncul akibat manusia
3	③	Sarana yang ada masih kurang; peralatan yang digunakan masih sangat bergantung pada manusia, operator bekerja berdasarkan standard kerja
4	④	Tidak ada alat bantu apapun dan tidak ada standard kerja; operator harus bekerja dengan mengandalkan pengalaman dan keahlian semata

Sedangkan dasar berpikir yang digunakan untuk menyusun tabel standar evaluasi untuk pencegahan terkirim adalah seperti Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman Evaluasi Pencegahan Terkirim

Rank	Simbol	Penjelasan
1	1	Terdapat sarana yang cukup untuk mencegah keabnormalan sehingga kecacatan 100% tidak akan mengalir
2	2	Peralatan yang digunakan bergantung dari operator; kecacatan masih bisa lewat
3	3	Sarana yang ada masih kurang; peralatan pencegahan yang digunakan masih sangat bergantung pada manusia, operator bekerja berdasarkan standard kerja
4	4	Tidak ada alat bantu apapun dan tidak ada standard kerja; operator harus mendeteksi mengandalkan pengalaman dan keahlian semata

2. Mempersiapkan matriks *QA network*. Matriks *QA network* merupakan tabel dua dimensi yang digunakan untuk menentukan nilai akhir jaminan kualitas (*QA rank*) untuk setiap kombinasi *ranking* pencegahan terjadi dan pencegahan terkirim. *QA rank* ini mencerminkan seberapa kuat tingkat pencegahan yang melekat terhadap suatu karakteristik kualitas supaya tidak ada produk cacat yang terjadi dan mengalir. Dasar matriks *QA network* yang digunakan seperti Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman Matriks *QA Network*

<i>QA Ranking</i>	<i>Ranking Pencegahan Terjadi</i>			
	1	2	3	4
<i>Ranking Pencegahan Terkirim</i> 1	A	A	A	A
2	A	B	B	C
3	A	B	C	D
4	A	C	D	E

3. Menentukan nilai target, merupakan kegiatan perencanaan nilai target jaminan kualitas untuk setiap karakteristik kualitas. Dasar yang dapat digunakan untuk menentukan nilai target suatu karakteristik kualitas adalah keterbatasan waktu dan keterbatasan sumber daya perusahaan, terutama dalam hal biaya.
4. Mempersiapkan tabel *QA network*. Sebelum membuat tabel *QA network* perlu ditentukan karakteristik kualitas yang sesuai untuk bagian-bagian yang dievaluasi di setiap proses yang didiagnosis. Setelah segala kemungkinan karakteristik kualitas diperoleh maka barulah disusun suatu tabel *QA network*.

Tabel 4. Contoh Lembar *QA Network*

Line	Aktivitas	Serious Problem	Item Evaluasi	Pencegahan Terjadi	QA Rank	Pencegahan Terkirim	QA Rank	Target QA Rank	Final QA Rank
Main Line	Pemasangan baut oil pan 1	Noise	Baut salah spek	Disediakan rak sensor interlock	1	Double cek	3	A	A
	Pemberian FIPG oil pan	Bocor	FIPG putus-putus	Pemberian secara manual	3	Deteksi di leak tester	1	A	A
...									

5. Melakukan evaluasi dan diagnosis terhadap tabel *QA network*
Langkah-langkah rinci yang terjadi pada tahap ini adalah:
 - Memberi *ranking* pencegahan terjadi dan pencegahan terkirim yang sesuai berdasarkan tabel standard evaluasi dan tabel *QA network*,
 - melakukan diagnosis dan memasukkan hasil evaluasi, nilai target yang telah ditetapkan, dan proses yang belum mencapai target di dalam tabel *QA network*,
 - membuat hasil evaluasi berupa laporan proses mana saja yang belum mencapai target dan perlu mendapatkan perhatian khusus,
 - melaporkan hasil evaluasi ke manajer guna memperoleh persetujuan kemudian mendistribusikan ke bagian terkait untuk penyusunan langkah perbaikan dan peningkatan.
6. Memutuskan kebijakan *Kaizen* untuk proses perbaikan (*improvement*). Setelah pihak manajer setuju untuk dilakukan perbaikan terhadap *item* yang belum mencapai target maka langkah selanjutnya adalah merencanakan metode yang dapat meningkatkan *ranking item-item* yang belum mencapai target. Pada intinya, kebijakan *Kaizen* ini berkaitan untuk rencana membuat proses lebih nyata bisa diwujudkan serta perencanaan jadwal *countermeasure* yang sesuai.
7. Mempromosikan dan menjalankan *Kaizen*. Setelah rencana *improvement* tersusun rapi, langkah selanjutnya adalah implementasi dari rencana *improvement* itu sendiri. Implementasi *improvement* ini diikuti oleh upaya evaluasi untuk memonitor dan mengontrol hasil *improvement* yang terjadi. Kegiatan monitor dan kontrol dilakukan guna memperoleh suatu perbaikan yang sesuai dengan target, bahkan bisa memberikan keuntungan lain. Kegiatan monitor dan kontrol dilakukan bersama pihak produksi sebagai pelaksana perbaikan yang lebih mengerti dan tahu kelemahan-kelemahan perbaikan yang masih belum mencapai target atau bahkan mengganggu kinerja operator.
8. Me-manage tabel *QA network*. Beberapa hal yang dapat dilakukan terkait dengan proses me-manage tabel *QA network* adalah:
 - Membuat papan buletin, file dan lain-lain untuk memonitor status proses sekarang,
 - Senantiasa memperbaharui status proses bila terjadi perubahan seperti terjadinya *relayout* fasilitas.

3. METODE PENELITIAN

Sistematika pengerjaan penelitian ini mengikuti siklus PDCA, yaitu dengan urutan tahapan *Plan-Do-Check-Action* (International Public Affairs and Operations Management Consulting Division Toyota Motor Co., 1995). Hal awal yang dilakukan dalam tahap perencanaan adalah melakukan orientasi proses dan melakukan studi tentang konsep *QA network*. Pengamatan dan orientasi awal ini ditujukan guna mengenal dan memberikan gambaran secara global tentang proses produksi perusahaan. Pengamatan awal hanya dilakukan pada area yang menjadi fokus penelitian yaitu area *assembly line engine* TR.

Selanjutnya rangkaian kegiatan yang perlu dilakukan adalah melakukan rangkaian aktivitas *QA network*. Rangkaian aktivitas ini diawali dengan kegiatan penyusunan tabel standard evaluasi, dilanjutkan dengan penyusunan matriks *QA*. Setelah matriks *QA* sudah terbentuk, kegiatan selanjutnya adalah menetapkan nilai target yang harus dicapai.

Setelah dilakukan pengamatan dan pengumpulan data di lapangan, maka diperoleh peta *QA network* untuk *assembly line engine* TR. Berdasarkan peta *QA network* tersebut dapat dianalisis *item-item* mana yang masih belum mencapai target. *Item-item* tersebut akan menjadi target proses perbaikan dan peningkatan. Dalam melakukan perbaikan dan peningkatan level jaminan kualitas

bagi *item-item* yang belum mencapai target diperlukan suatu perencanaan dan desain. Desain ini mencakup desain *tool, jig, atau pokayoke* yang dapat meningkatkan level jaminan kualitas *item* yang bersangkutan.

Setelah proses perancangan desain perbaikan dilakukan maka aktivitas selanjutnya yang dapat dilakukan adalah implementasi perbaikan itu sendiri. Selama proses implementasi, kegiatan evaluasi dan monitor hasil perbaikan dan peningkatan perlu dilaksanakan. Hasil kegiatan monitor tersebut pada akhirnya digunakan sebagai pedoman evaluasi dan rancangan perbaikan terhadap kekurangan-kekurangan yang masih ada pada desain sebelumnya.

4. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

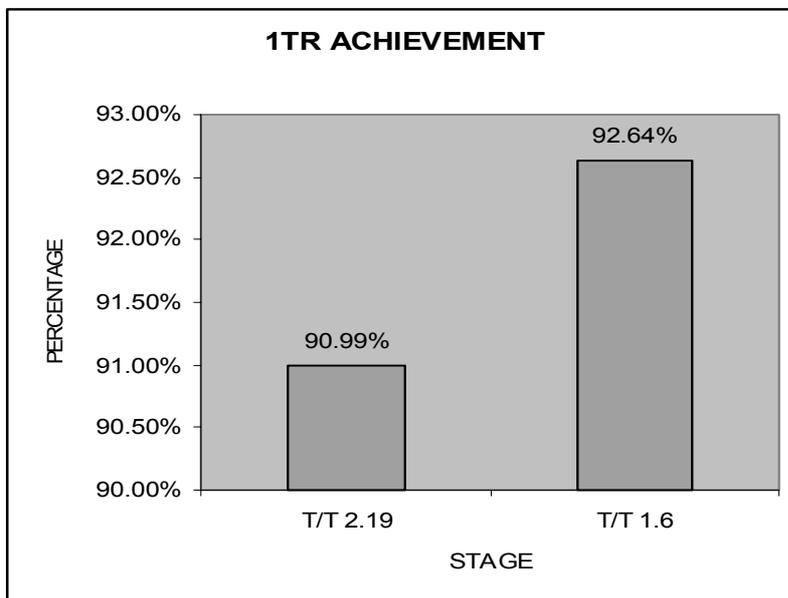
4.1 Pemetaan *Item QA Network Assembly Line*

Data yang diambil adalah kondisi *item QA network*. Pengamatan dan pengambilan data dilakukan sebanyak dua kali yaitu pengambilan data saat *assembly line* berjalan dengan *takt time* 2,19 menit dan saat berjalan dengan *takt time* 1,6 menit. Dari kedua hasil pemetaan yang dilakukan tersebut maka dapat dibuat suatu rangkuman mengenai tingkat pencapaian hasil pemetaan *QA network* berdasarkan setiap kepentingan sebagai berikut:

- Perbandingan untuk *engine* 1TR

Tabel 5. Rangkuman Perbandingan Tingkat Pencapaian untuk *Engine* 1TR

<i>Stage</i>	<i>Takt time</i> 2.19	<i>Takt time</i> 1.6
Item yang dievaluasi	444	435
Item yang mencapai target	404	403
Prosentase pencapaian target	90.99%	92.64%

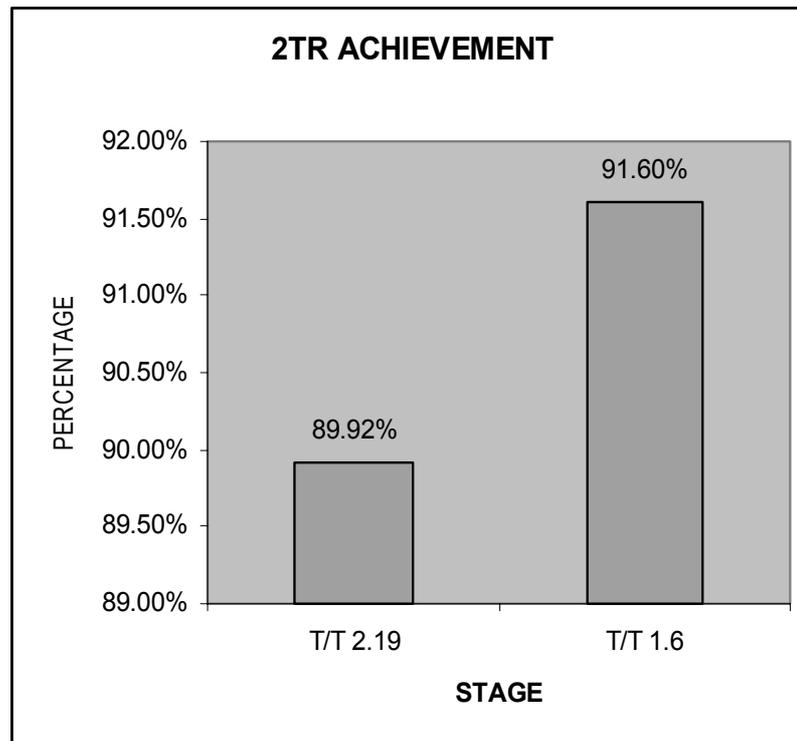


Gambar 5. Grafik Perbandingan Tingkat Pencapaian untuk *Engine* 1TR

- Perbandingan untuk *engine 2TR*

Tabel 6. Rangkuman Perbandingan Tingkat Pencapaian untuk *Engine 2TR*

<i>STAGE</i>	<i>Takt time 2.19</i>	<i>Takt time 1.6</i>
Item yang dievaluasi	496	488
Item yang mencapai target	446	447
Prosentase pencapaian target	89.92%	91.60%



Gambar 6. Grafik Perbandingan Tingkat Pencapaian untuk *Engine 2TR*

Dari hasil pemetaan *item QA network assembly line* dengan *takt time* 1,6 menit maka dapat dilihat ada beberapa *item* yang masih belum berhasil mencapai target yang telah ditentukan.

4.2 Perancangan dan Implementasi *Improvement*

Langkah berikut dalam penelitian ini adalah menentukan *improvement* apa yang bisa dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan level jaminan kualitas *item-item* tersebut. Karena ternyata jumlah *item* yang masih belum mencapai target masih banyak, maka perlu dilakukan penyeleksian dan pemberian prioritas *item* mana saja yang paling memungkinkan untuk ditingkatkan terlebih dahulu sehingga dapat diperoleh suatu hasil yang konkret. Setelah dilakukan diskusi dengan pihak produksi dan QC dan dengan menggunakan pertimbangan di atas maka diperoleh bahwa *item-item* yang menjadi fokus penelitian adalah:

- Proses pengolesan *threebond* pada *switch oil pressure*,
- Proses pemasangan *key sliding*,

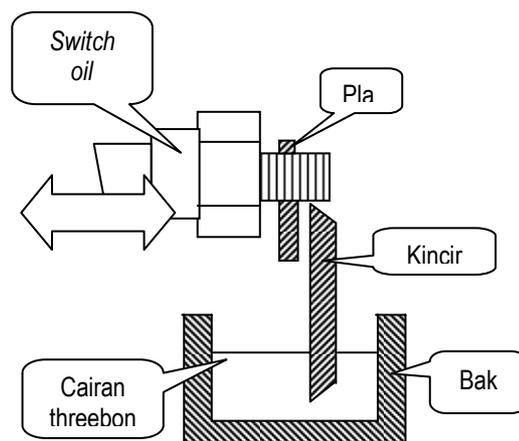
- Proses pemasangan *bolt plate balance shaft*,
- Proses pemasangan thermostat.

4.2.1 *Improvement* Proses Pengolesan *Threebond* pada *Switch Oil Pressure*

Pada proses ini terjadi suatu kegiatan mengoleskan cairan *threebond* pada area ulir *switch oil pressure*. Proses ini berlangsung sebelum komponen *switch oil pressure* dimasukkan dan dipasang pada sisi luar *cylinder block*. Awalnya, pengolesan cairan *threebond* dilakukan secara manual oleh operator. Operator mengoleskan *threebond* langsung dari botol. Pengolesan cairan dilakukan hanya pada satu titik di area ulir *switch oil pressure*.

Ada dua konsekuensi akibat pengolesan *threebond* yang dilakukan manual. Konsekuensi pertama, karena pengolesan ini bergantung pada keterampilan dan perasaan operator, maka cairan *threebond* yang dioleskan oleh operator dapat menutupi lubang *switch oil pressure* itu sendiri. Dengan tertutupnya lubang oleh cairan *threebond*, lubang akan buntu dan *switch oil pressure* tidak dapat bekerja sesuai fungsinya. Konsekuensi kedua, komponen *switch oil pressure* bisa saja lupa tidak diberi *threebond* oleh operator. Hal ini terjadi karena tidak adanya mekanisme yang dapat mencegah operator lupa mengolesi cairan *threebond*.

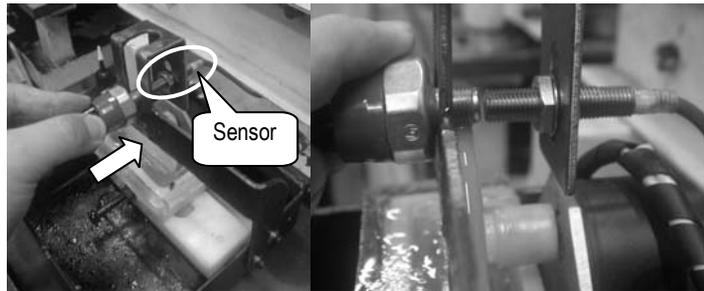
Rancangan *improvement* untuk mengatasi kelemahan dalam proses di atas telah dilakukan beberapa kali. Pada mulanya rancangan *improvement* yang disajikan berupa *tool* yang membantu pengolesan cairan *threebond* secara otomatis. Struktur dasar alat ini terdiri dari sebuah kincir dan sebuah kolam cairan *threebond*. Prinsip kerja alat ini adalah kincir akan berputar untuk mengangkat cairan *threebond* dari kolam. Saat operator memasukkan ulir *switch oil pressure* pada *groove*, ulir akan menyentuh kincir sehingga *threebond* akan terolesi pada sisi ulir.



Gambar 7. Skema Alat Pengoles *Threebond*

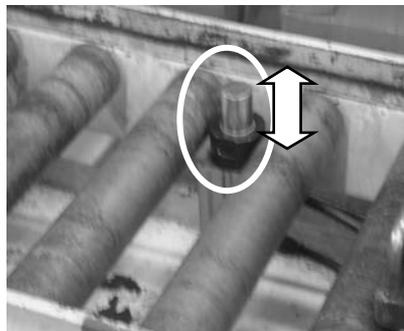
Ternyata setelah beberapa kali *trial* masih ditemukan kelemahan terhadap alat pengoles *threebond* ini, terutama berkaitan dengan masih tidak mampunya alat untuk mencegah lubang *switch oil pressure* tidak terolesi *threebond*.

Kekurangan yang ditemukan pada beberapa hasil *trial* sebelumnya ini menjadi dasar untuk mendesain alat pengolesan *threebond* yang lebih sempurna. Setelah melakukan penelitian dan diskusi lanjutan, akhirnya diputuskan untuk mengubah posisi sensor ke belakang, yaitu berhadapan dengan penampang ulir *switch oil pressure*. Dengan adanya prinsip seperti ini maka kincir baru akan benar-benar berputar bila penampang ulir bersentuhan dengan sensor.



Gambar 8. Hasil *Improvement* Akhir Pengoles *Threebond*

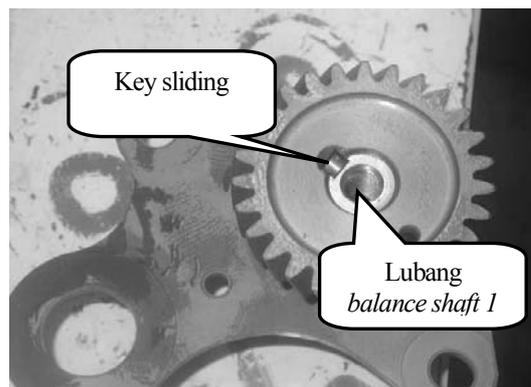
Improvement penting yang juga dilakukan adalah menghubungkan alat dengan *stopper* yang ada pada *shutter* sehingga *stopper* dapat menghalangi *shutter* bila operator lupa mengoleskan *threebond* lewat alat.



Gambar 9. *Stopper* pada *shutter*

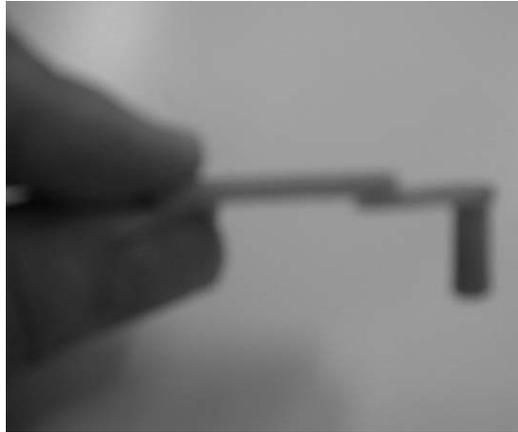
4.2.2 *Improvement* Proses Pemasangan *Key Sliding*

Awalnya pemasangan *key sliding* dilakukan secara manual tanpa menggunakan alat bantu apapun. Karena posisi *groove* tempat *key sliding* akan dimasukkan sangat berdekatan dengan posisi lubang *balance shaft* nomer 1 maka pemasukkan *key sliding* secara manual sangat berpotensi mengakibatkan *key sliding* jatuh masuk ke dalam lubang *balance shaft* nomer 1.

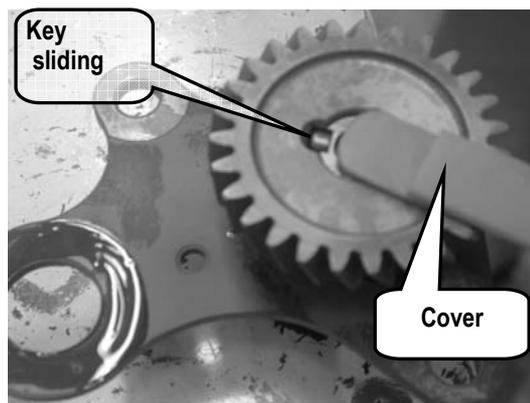


Gambar 10. Posisi *Key Sliding*

Untuk mengantisipasi permasalahan ini, dirancanglah suatu *improvement* sederhana yaitu pembuatan suatu cover yang berfungsi untuk menutupi lubang *balance shaft* nomer 1 saat pemasukkan *key sliding* dilakukan. Bentuk dari *improvement* cover penutup ini adalah:



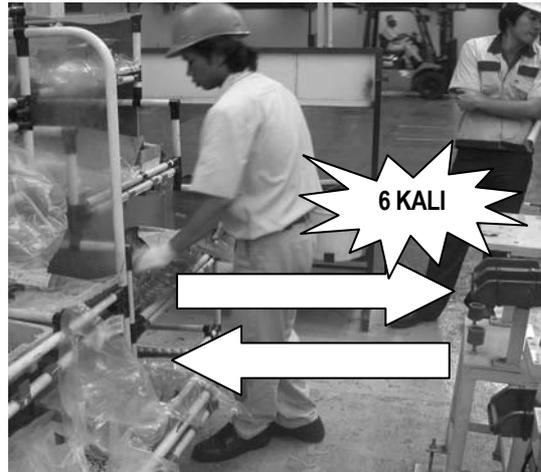
Gambar 11. Cover Pemasangan *Key Sliding*



Gambar 12. Proses Penggunaan Cover

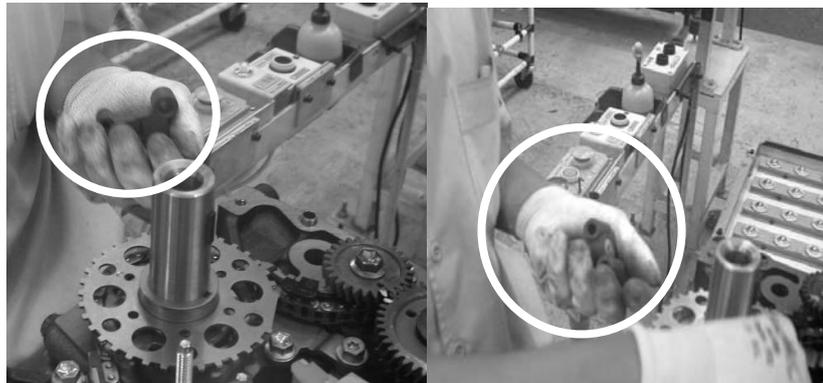
4.2.3 *Improvement* Proses Pemasangan *Bolt Plate Balance Shaft*

Awalnya untuk melakukan pemasangan *bolt*, operator harus mengambil *bolt-bolt* dari rak komponen yang berada di belakangnya. Untuk melakukan rangkaian proses perakitan lainnya yang terjadi di sub lini *balance shaft*, operator juga harus mengambil komponen-komponen dari rak yang berada di belakangnya. Berdasarkan pengamatan, aktivitas bolak balik yang dilakukan operator untuk mengambil komponen dari rak berlangsung selama enam kali dalam merakit satu unit *engine*.



Gambar 13. Pergerakan Bolak Balik yang Terjadi

Dengan adanya pergerakan bolak balik untuk mengambil komponen tersebut maka operator harus mengambil dan menggenggam komponen dalam tangannya selama proses perakitan.



Gambar 14. Komponen yang Digenggam Tangan

Dari hal-hal yang terjadi di atas, kesalahan pemasangan *bolt* yang sesuai spesifikasi sangatlah mungkin terjadi. Dibutuhkan konsentrasi dan ketelitian ekstra untuk memastikan mengambil dan memasang *bolt* dengan tepat. Apalagi dalam proses pemasangan *bolt plate*, kedua jenis *bolt* (*bolt washer* dan *bolt polos*) yang seluruhnya berjumlah lima buah diambil secara bersamaan dalam satu genggam tangan operator.

Selain dampak keliru pengambilan *bolt* yang tidak sesuai dengan spesifikasi, ternyata dengan adanya sistem kerja seperti sekarang ini, pergerakan bolak balik, pengenggaman komponen, dan peletakkan komponen di *cylinder block*, dapat menimbulkan beberapa dampak lainnya yaitu:

- Pengenggaman komponen dalam tangan menyebabkan benda asing dan kotoran menempel pada komponen mengingat sarung tangan operator kotor,
- Dengan bergerak bolak balik sambil menggenggam komponen dalam tangan, sangat potensial terjadi komponen jatuh dan cacat,

- Pergerakan bolak balik yang dilakukan operator sangat tidak ergonomis bagi operator yang pada akhirnya dapat mengganggu *workability* operator.

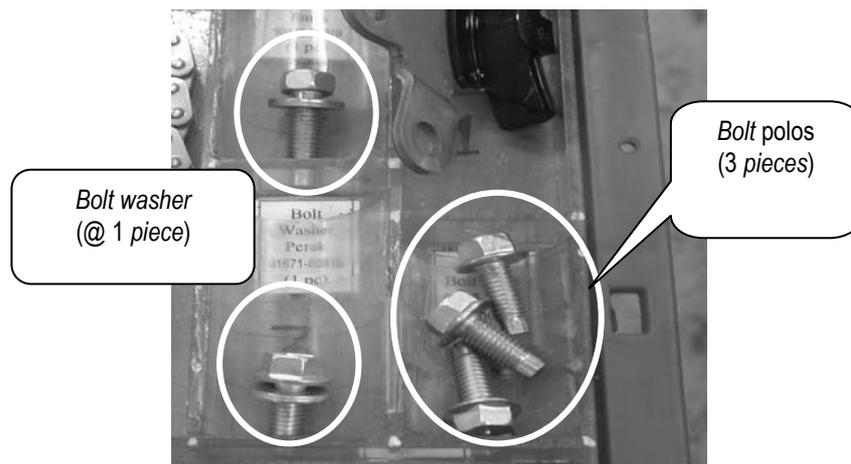
Untuk mengatasi masalah di atas, dirancang *improvement* berupa pembuatan sistem *parts preparation* sebelum melakukan perakitan. Penyiapan komponen ini dilakukan dengan menyeleksi, mengambil komponen dari rak dan meletakkan komponen yang sesuai ke dalam baki. Baki ini diletakkan di atas *dolly* yang dapat didorong dan ditarik sehingga proses transportasi menjadi mudah.



Gambar 15. Bentuk Baki yang Digunakan



Gambar 16. Bagian Bawah Kereta



Gambar 17. Lokasi *Bolt* pada Baki

4.2.4 *Improvement* Proses Pemasangan Thermostat

Pada awalnya, pemasangan thermostat, gasket, dan WTI ke *chain case* dilakukan secara manual tanpa menggunakan peralatan. Operator secara berurutan harus memasukkan thermostat, gasket, WTI, dan kemudian WTI dikencangkan dengan *bolt* dan *nut*. Operator menggunakan kedua tangan untuk melakukan pemasangan, satu tangan untuk menahan thermostat dan tangan lainnya untuk mengambil dan memasang gasket dan WTI.

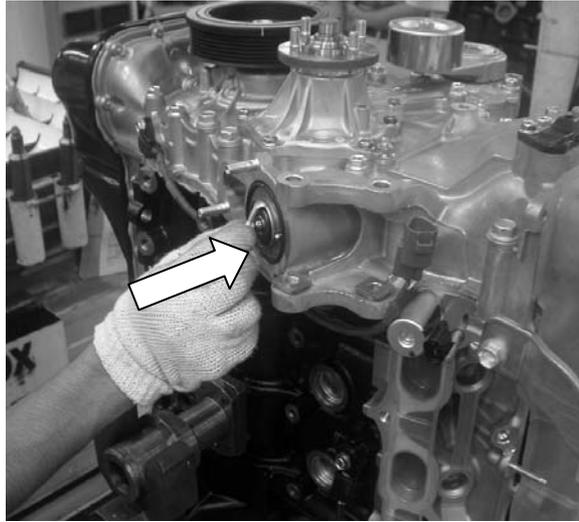


Gambar 18. Proses Pemasangan Thermostat, Gasket, WTI

Pemasangan secara manual mengakibatkan operator mengalami kesulitan, disebabkan operator harus melepaskan tangan kanan dari thermostat dengan cepat ketika tangan kirinya memasang WTI. Saat tangan kanan lepas dari thermostat mengakibatkan posisi thermostat bisa bergeser dan berubah. Dengan bergesernya posisi thermostat dapat berarti posisi *jiggle* juga turut berubah. Berdasarkan kondisi ini, dirancang suatu *improvement* untuk membantu mempermudah pemasangan thermostat. Selain itu, *improvement* ini dirancang terutama untuk memastikan supaya *jiggle* berada pada posisi yang tepat.

Dari hasil pengamatan dan diskusi dengan *group leader* didapatkan solusi yang dapat menjaga posisi thermostat supaya tidak bergeser atau jatuh saat dipasang. Solusi tersebut adalah ketika memasang thermostat, gasket dan WTI posisi *engine* bukan lagi tegak melainkan pada posisi *engine* miring (bagian *front* menghadap ke atas).

Berdasarkan pengamatan lebih lanjut, ternyata thermostat tidak akan jatuh bila dipasang pada saat *engine* berada dalam posisi miring seperti di atas, sehingga pada akhirnya operator tidak kesulitan menjaga, memegang, dan menahan posisi thermostat saat hendak memasukkan WTI. Sebagai akibatnya, diputuskan bahwa pekerjaan memasang thermostat, gasket, dan WTI dilakukan tepat setelah pekerjaan pemasangan *crank censor* dilakukan, tanpa perlu lagi melakukan pemutaran *engine* terlebih dahulu.



Gambar 19. Metode Pemasangan Thermostat yang Baru

5. KESIMPULAN

Dari penelitian ini, akhirnya didapatkan bahwa perbandingan prosentase pencapaian target antara kondisi sebelum dan kondisi sesudah *improvement*:

Tabel 7. Perbandingan Pencapaian Target Item Evaluasi untuk Engine 1TR

Stage	Sebelum	Sesudah
Item yang dievaluasi	435	435
Item yang mencapai target	403	406
Prosentase pencapaian target	92.64%	93.33%

Tabel 8. Perbandingan Pencapaian Target Item Evaluasi untuk Engine 2TR

Stage	Sebelum	Sesudah
Item yang dievaluasi	488	488
Item yang mencapai target	447	451
Prosentase pencapaian target	91.60%	92.42%

Berdasarkan data prosentase peningkatan hasil pencapaian *QA network* di atas maka tampak bahwa upaya *improvement* yang dilaksanakan lewat rangkaian aktivitas *QA network* telah berhasil menurunkan jumlah *item* evaluasi yang masih berada di luar target. Pada akhirnya segala upaya *improvement* yang sudah dihasilkan juga membawa pengaruh positif dalam meningkatkan level jaminan kualitas *assembly line* TR di perusahaan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Engine Plant PT Toyota Astra Motor, 1996. *Quality Assurance Network for Assembly and Machining Line*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.

International Public Affairs and Operations Management Consulting Division Toyota Motor Co., 1995. *The Toyota Production System*. Aichi Prefecture: Toyota Motor Corporation.

Liker, J. K., 2004. *The Toyota Way*. New York: McGraw-Hill.