

PENERAPAN KAIZEN PADA LINE TRIMMING UNTUK MENINGKATKAN JUMLAH PRODUKSI KACA PENGAMAN

Teguh Sri Ngadono

Purchase Department, PT Asahimas Flat Glass Tbk.
Corresponding author: teguhsringadono@agc.com

Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan komponen otomotif yang memproduksi kaca pengaman antara lain kaca pengaman diperkeras dan kaca pengaman berlapis yang dipasok ke pabrik pembuat mobil yang ada di dalam negeri dan di luar negeri. Kaca pengaman yang diproduksi oleh PT. XYZ untuk OEM (*Original Equipment Manufacture*) dan ARG (*Automotive Replacement Glass*). Dikarenakan permintaan dari pelanggan terus bertambah di setiap tahunnya, maka perlu dilakukan perbaikan di lini produksi untuk meningkatkan jumlah produksi yang dihasilkan disamping adanya penambahan mesin baru. Tujuan penelitian ini adalah melakukan perbaikan di departemen produksi kaca pengaman berlapis pada lini proses *trimming* dimana pada lini ini adalah proses produksi terakhir yang menentukan hasil produk jadi. Perbaikan yang dilakukan pada lini produksi *trimming* adalah pada metode *loading* kaca yang pada awalnya dilakukan manual oleh operator kemudian dirubah dengan menggunakan alat bantu yang disebut *felting*. Setelah *kaizen* dilakukan, hasil produksi yang semula 1,588 kaca per *shift* meningkat menjadi 1,791 kaca per *shift* atau meningkat 12.8%. Dengan adanya peningkatan jumlah produksi tersebut diharapkan rencana produksi tahun berikutnya dapat tercapai dan ada *buffer stock* jika ada kenaikan permintaan yang bersifat mendadak. Penerapan *kaizen* ini disarankan dapat diterapkan di lini proses lain yang metode *loading* kaca masih manual.

Kata kerja: *kaizen*, perbaikan, kaca pengaman, *loading*, produktifitas.

Abstract

PT. XYZ is automotive component manufacture that produce safety glass are tempered safety glass and laminate safety glass that are supplied to the car maker manufacture in domestic and overseas. Safety glass that are produced by PT. XYZ is for OEM (Original Equipment Manufacture) and ARG (Automotive Replacement Glass). Due to demand from customer always increase in every year, so many things that should be done for improvement on production line to increase production quantity resulted beside additional new production machine. The objective of this research is to improve the laminate production department on the trimming line where on this process is the latest production process that will determine finish good result. There is improvement that was done on this trimming production line is on the loading glass method that firstly is done manually by operator then changed by use supporting tools that is called felting. After kaizen is done, the production result that previously is 1,588 glasses per shift increase to be 1,791 glasses per shift or increase 12.8%. By this increasing production result is hoped the production plan on the next year and there is buffer stock if any additional demand suddenly. This kaizen implementation is suggested can be implemented in others process line that the loading glass method is still manually.

Keywords: *kaizen*, improvement, safety glass, *loading*, productivity.

1 Pendahuluan

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan komponen otomotif yang memproduksi kaca pengaman. Perusahaan kaca yang berdiri pada tahun 1973 dan memulai produksi kaca pengaman di tahun 1976 merupakan perusahaan yang pertama kali memproduksi kaca pengaman pertama di Indonesia dan memasok 85% kebutuhan kaca pengaman untuk produsen mobil di Indonesia seperti TOYOTA, HONDA, SUZUKI, MITSUBISHI, NISSAN, ISUZU, HINO dan HYUNDAI.

Kaca pengaman yang di produksi di PT. XYZ terdapat 2 jenis yaitu kaca pengaman diperkeras atau *Tempered Safety Glass* dan kaca pengaman berlapis atau *Laminated Safety Glass*. Kaca *tempered* adalah kaca

lembaran yang telah ditingkatkan kekuatannya dengan cara dipanaskan sampai titik didih tertentu (sekitar 700^o C) kemudian didinginkan secara tiba-tiba dengan semburan udara dingin pada kedua sisinya, sehingga akan terjadi perubahan gaya tarik dan gaya tekan dari kaca tersebut. Karakteristik dari kaca *tempered* adalah mempunyai ketahanan terhadap perubahan suhu tiga sampai lima kali lipat dari kaca lembaran biasa, jika terjadi kaca pecah, kaca *tempered* akan pecah menjadi bagian kecil-kecil seperti bulir jagung dan tidak tajam. Kaca Laminated adalah kaca yang terdiri dari 2 kaca lembaran yang direkatkan dengan *polyvinyl butiral film* (PVB). PVB akan merekatkan kaca sehingga pecahan kaca tetap menempel meskipun telah pecah. Meskipun mempunyai ketahanan lebih terhadap penetrasi, kekuatan kaca laminated tidak berbeda jauh dengan kaca *float* biasa. Standard tebal *polyvinyl butiral film* yang digunakan adalah 0.75 – 0.76. Karakteristik dari kaca pengaman berlapis memberi ketahanan terhadap penetrasi atau benturan dan jika sampai pecah maka pecahan kaca akan melekat pada PVB sehingga tidak berbahaya bagi orang sekitarnya. Sesuai dengan peraturan pemerintah mengenai penggunaan kaca pengaman tersebut, kaca pengaman berlapis wajib diperuntukkan untuk kaca depan mobil dan kaca pengaman diperkeras diperuntukkan untuk kaca pintu, kaca candela samping kiri dan kanan dan kaca candela belakang mobil.

Proses pembuatan kaca pengaman di PT XYZ terdapat 3 departemen produksi, yaitu departemen *laminat*, departemen *tempered* dan departemen *assembly*. Departemen *laminat* adalah departemen produksi yang memproduksi kaca pengaman berlapis atau *laminat safety* adalah departemen yang memproduksi kaca pengaman berlapis. Departemen *tempered* adalah departemen yang memproduksi kaca pengaman diperkeras atau *temperlite safety glass* dan yang terakhir adalah departemen *assembly* yang berkewajiban untuk merakit *assy parts/ child parts* untuk kaca *temperlite* dan *laminat* yang membutuhkan *assy parts* sesuai dengan permintaan dari *customer*.

Pada penelitian ini penulis melakukan penelitian pada proses pembuatan kaca pengaman berlapis pada bagian post process di lini produksi *trimming*. Di mana pada line produksi inilah jumlah produksi kaca jadi atau *finish good* bisa ditentukan hasil produksinya. Kendala yang dihadapi saat ini pada proses *trimming* adalah pada proses *loading* kaca ke *conveyor* yang masih manual yaitu dengan cara operator meletakkan kaca satu per satu ke *conveyor* sebelum dilakukan *trimming PVB film*. Karena permintaan dari *customer* yang selalu bertambah setiap tahunnya baik dari dalam negeri maupun luar negeri dan juga kaca untuk OEM maupun ARG, maka harus dilakukan berbagai macam perbaikan di lini produksi yang salah satunya adalah dengan melakukan perbaikan pada proses *loading* kaca di lini produksi *trimming* dengan menggunakan alat bantu yang disebut *felting* untuk meningkatkan jumlah *finish good* yang dihasilkan. Adapun perubahan metode kerja dengan menggunakan *felting* adalah operator cukup meletakkan kaca yang akan masuk ke proses *trimming* pada *felting* tersebut kemudian *felting* yang akan meneruskan ke *conveyor*.

Untuk menghindari penambahan luas ruang lingkup dalam penelitian ini maka penulis membuat batasan masalah pada penelitian yaitu dilakukan pada PT. XYZ pada departemen produksi *laminat* di lini produksi *trimming* pada proses *loading* kaca.

2 Kajian Pustaka

Masaaki Imai (2008), *Kaizen* adalah sederhana dan tepat sasaran, *kaizen* berarti perbaikan, selain itu *kaizen* berarti perbaikan terus-menerus yang meliputi setiap orang, termasuk manajer maupun pekerja. Cane (1998) dalam Paramita (2012) menjelaskan dalam bahasa Jepang, *kaizen* berarti perbaikan yang berkesinambungan (*continuous improvement*). Ciri kunci manajemen *kaizen* antara lain lebih memperhatikan proses dan bukan hasil, manajemen fungsional silang dan menggunakan lingkaran kualitas dan peralatan lain untuk mendukung peningkatan yang terus menerus.

Kaizen mengatakan kepada kita bahwa hanya dengan secara terus menerus, tetap sadar dan membuat beratus-ratus ribu peningkatan kecil, maka dimungkinkan untuk menghasilkan barang dan jasa yang mutunya otentik sehingga memuaskan pelanggan. Cara paling mudah mencapainya adalah dengan keikutsertaan, motivasi dan peningkatan terus menerus dari masing-masing dan semua karyawan dalam organisasi. Kekuatan staf tergantung pada komitmen manajemen senior, strategi yang jelas dan ketabahan karena *kaizen* bukan jalan pintas melainkan proses yang berjalan secara terus menerus untuk menciptakan hasil yang diinginkan". (Cane, 1998:265)

Kaizen adalah konsep tunggal dalam manajemen Jepang yang paling penting dan merupakan kunci sukses Jepang dalam persaingan. Jepang selalu berpikir bahwa tidak ada satu hari pun berlalu tanpa adanya suatu tindakan penyempurnaan (Takizakigroup: 2000). *Kaizen* merupakan alat pemersatu filsafat, sistem dan alat untuk memecahkan masalah yang dikembangkan di Jepang selama 30 tahun pada suatu perusahaan untuk berbuat baik lagi. *Kaizen* dapat dimulai dengan menyadari bahwa setiap perusahaan mempunyai masalah. *Kaizen* memecahkan masalah dengan membentuk kebudayaan perusahaan di mana setiap orang dapat mengajukan masalahnya dengan bebas (Imai, 1998: 18).

Kaizen dibagi menjadi 3 klasifikasi yang disesuaikan dengan kebutuhan di masing masing perusahaan, antara lain sebagai berikut:

1. *Kaizen* yang berorientasi pada Manajemen, memusatkan perhatiannya pada masalah logistik dan strategis yang terpenting dan memberikan momentum untuk mengejar kemajuan dan moral.
2. *Kaizen* yang berorientasi pada Kelompok, dilaksanakan oleh gugus kendali mutu, kelompok *Jinshu Kanshi*/manajemen sukarela menggunakan alat statistik untuk memecahkan masalah, menganalisa, melaksanakan dan menetapkan standar/prosedur baru.
3. *Kaizen* yang berorientasi pada Individu, dimanifestasikan dalam bentuk saran, di mana seseorang harus bekerja lebih pintar bila tidak mau bekerja keras.

Paramitha (2012) menyatakan bahwa *kaizen* memiliki beberapa konsep yang dapat digunakan perusahaan dalam melakukan perbaikan, konsep tersebut yaitu: Konsep 3M (*Muda, Mura, dan Muri*), konsep gerakan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke*), konsep PDCA (*Plan, Do, Check dan Action*), dan konsep 5W+1H.

1. Konsep 3M (*Muda, Mura, Muri*).

Kato dan Art Smalley (2011) menjelaskan *Muda* adalah segala kegiatan yang bernilai mubasir atau aktivitas pemborosan yang tidak menambahkan nilai pada produk atau jasa. Sementara *Mura* dapat diartikan sebagai suatu proses yang tidak merata atau tidak teratur dalam kegiatan proses produksi dan *Muri* dapat diartikan sebagai pembebanan yang berlebihan atau melampaui batas kemampuan para pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

2. Konsep Gerakan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke*)

Ekoanindiyo (2013) menjelaskan bahwa *Seiri* (memisah-misahkan). *Seiri* berarti memisah-misahkan berkas-berkas atau barang-barang dalam beberapa kategori. Kategori tersebut terdiri dari barang-barang yang sering kita gunakan sehingga perlu diletakkan di tempat yang lebih dekat dari tempat kerja kita, barang-barang yang tidak sering kita gunakan dapat diletakkan di tempat yang jauh dari tempat kerja kita, dan barang-barang yang tidak pernah digunakan dapat disingkirkan atau dihapus.

Konsep *Seiri* yaitu disiplin di tempat kerja dengan cara melakukan pemisahan berbagai alat atau komponen ditempat masing-masing, sehingga untuk mencarinya nanti bila diperlukan akan lebih mudah. *Seiri* adalah memisahkan benda yang diperlukan dengan yang tidak diperlukan, kemudian menyingkirkan yang tidak diperlukan (ringkas). Sesungguhnya, terdapat banyak barang yang tidak diperlukan di dalam setiap pabrik. Barang yang tidak diperlukan artinya barang tersebut tidak dibutuhkan untuk kegiatan produksi saat ini (Hirano, 2005). Untuk mengetahui barang-barang yang perlu dibuang, barang harus dipisahkan menjadi yang diperlukan dan yang tidak diperlukan. Hal ini disebut dengan "Seiri Visual".

Ekoanindiyo (2013) menjelaskan bahwa *Seiton* (penataan). Dengan seiton ini kita mengatur secara baik, perbekalan kantor, alat-alat, dokumen, suku cadang, buku dan lainnya untuk membuat pencariannya kembali menjadi efisien dan efektif. Konsep ini menyusun dengan rapi dan mengenali benda untuk mempermudah penggunaan. Kata Jepang *seiton* secara harfiah berarti menyusun benda dengan cara yang menarik (rapi). Dalam konteks 5 S. Hal ini berarti mengatur barang-barang sehingga setiap orang dapat menemukannya dengan cepat. Untuk mencapai langkah ini, pelat penunjuk digunakan untuk menetapkan nama tiap barang dan tempat penyimpanannya (Yasuhiro, 1995). *Seiton* memungkinkan pekerja dengan mudah mengenali dan mengambil kembali perkakas dan bahan, dan dengan mudah mengembalikannya ke lokasi di dekat tempat penggunaan. Pelat penunjuk digunakan untuk memudahkan penempatan dan pengambilan kembali bahan yang diperlukan.

Ekoanindiyo (2013) menjelaskan bahwa *Seiso* (pembersihan). Membersihkan disini tidak hanya berarti membersihkan gejala yang kotor saja, tetapi meliputi pula analisis sebab timbulnya gejala kotor. Pembersihan merupakan salah satu bentuk dari pemeriksaan. Disini diutamakan pembersihan sebagai pemeriksaan terhadap kebersihan dan menciptakan tempat kerja yang tidak memiliki cacat dan cela. Konsep ini selalu mengutamakan kebersihan dengan menjaga kerapian dan kebersihan (resik). Ini adalah proses pembersihan dasar dimana suatu daerah disapu dan kemudian dipel dengan kain pel. Karena lantai, jendela, maupun dinding harus dibersihkan, *seiso* setara dengan aktifitas pembersihan berskala besar yang dilakukan setiap akhir tahun di rumah tangga Jepang. Meskipun pembersihan besar-besaran di seluruh perusahaan dilakukan beberapa kali dalam setahun, tiap tempat kerja perlu dibersihkan setiap hari. Aktifitas itu cenderung mengurangi kerusakan mesin akibat tumpahan minyak, abu, dan sampah. Contohnya, kalau ada pekerja yang mengeluh ada mesin yang rusak ini tidak berarti mesin itu perlu penyetulan. Sebenarnya, yang diperlukan mungkin hanya program pembersihan di tempat kerja (Yasuhiro, 1995).

Ekoanindiyo (2013) menjelaskan bahwa *Seiketsu* (pemantapan). Pemantapan berarti terus menerus dan secara berulang-ulang memelihara pemeliharaan, penataan dan pembersihannya. *Seiketsu* yaitu usaha yang terus menerus untuk mempertahankan 3 S tersebut diatas, yakni *Seiri*, *Seiton*, dan *Seiso*. Pada prinsipnya mengusahakan agar tempat kerja yang sudah menjadi baik dapat selalu terpelihara. Di tempat kerja yang terawat dengan baik, kerawanan dan penyimpangan dapat segera dikenali, sehingga berbagai masalah dapat dicegah sedini mungkin (Kristianto, 1995). Memelihara tempat kerja tetap bersih tanpa sampah atau tetesan minyak adalah aktivitas *Seiketsu*, antara *seiso* dengan *seiketsu* sangat berkaitan erat.

Ekoanindiyo (2013) menjelaskan bahwa *Shitsuke* (disiplin), istilah ini berarti menanamkan (atau membiasakan) melakukan sesuatu dengan cara yang benar. Dalam hal ini, penekanannya adalah untuk menciptakan tempat kerja dengan kebiasaan dan perilaku yang baik. *Shitsuke* adalah metode yang digunakan untuk memotivasi pekerja agar terus menerus melakukan dan ikut serta dalam kegiatan perawatan dan aktivitas perbaikan serta membuat pekerja terbiasa mentaati aturan (rajin). Hal ini dianggap sebagai komponen yang paling sukar dari 5 S. Untuk aktivitas ini, pekerja Jepang diharapkan melatih pengendalian diri sendiri, bukan dikendalikan manajemen (Yasuhiro, 1995).

Konsep 5 S pada dasarnya merupakan proses perubahan sikap dengan menerapkan penataan, kebersihan, dan kedisiplinan di tempat kerja. Konsep 5 S merupakan budaya tentang bagaimana seseorang memperlakukan tempat kerjanya secara benar. Bila tempat kerja tertata rapi, bersih, tertib maka kemudahan bekerja perorangan dapat diciptakan. Dengan kemudahan bekerja ini, empat bidang sasaran pokok industri yang meliputi:

- a. Efisiensi Kerja
- b. Produktifitas Kerja
- c. Kualitas Kerja
- d. Keselamatan Kerja dapat lebih mudah dipenuhi.

3. Konsep PDCA (*Plan, Do, Check, Action*)

Ferdiansyah (2011) menyatakan bahwa dalam *kaizen* dikenal dua macam siklus atau aliran yaitu siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) dan siklus *Standardize-Do-Check-Action* (SDCA). Kedua siklus ini merupakan sarana yang menjamin terlaksananya kesinambungan dari melaksanakan *kaizen*, guna mewujudkan kebijakan memelihara dan memperbaiki atau meningkatkan standar. Siklus PDCA dan SDCA dapat dilihat dari gambar dibawah ini. Ferdiansyah (2011) menyatakan tahapan siklus PDCA ialah Rencana (*Plan*) berkaitan dengan penetapan target untuk perbaikan dan perumusan rencana tindakan guna mencapai target tersebut.

Lakukan (*Do*) berkaitan dengan penerapan dari rencana. Periksa (*Check*) merujuk pada penetapan apakah penerapan tersebut berada dalam jalur yang benar sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Tindakan (*Action*) berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari terjadinya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan selanjutnya.

Langkah pertama dari *kaizen* adalah menerapkan siklus PDCA (*plan, do, check action*) sebagian sarana yang menjamin terlaksananya kesinambungan dari *kaizen*. Hal ini berguna dalam mewujudkan kebijakan untuk memelihara dan memperbaiki atau meningkatkan standar. Siklus ini merupakan konsep yang terpenting dari proses *kaizen* (Imai, 2005).

Rencana (*plan*) berkaitan dengan penetapan target untuk perbaikan, karena *kaizen* adalah cara hidup, maka harus selalu ada perbaikan untuk semua bidang, dan perumusan rencana guna mencapai target tersebut. Periksa (*check*) merujuk pada penetapan apakah penerapan tersebut berada pada jalur yang sesuai rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Tindak (*action*) berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari terjadinya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya (Imai, 2005).

4. Konsep 5W+1H

Paramitha (2012:11) menyatakan bahwa salah satu pola pikir untuk menjalankan roda PDCA dalam kegiatan *kaizen* adalah dengan teknik bertanya dengan pertanyaan dasar 5W + 1H (*what, who, why, where, when dan how*).

Konsep dasar *kaizen* menurut Masaaki Imai sebagai berikut:

1. Sistem nilai *kaizen*

Sistem nilai pokok *kaizen* adalah perbaikan/penyempurnaan yang berkesinambungan yang melibatkan setiap orang dalam organisasi. Unsur-unsur. *Kaizen* sendiri terangkum dalam payung *Kaizen*, yang terdiri atas:

- a. Fokus pada pelanggan
- b. Pengendalian kualitas terpadu (*Total Quality Control*)
- c. Robotik
- d. Gugus kendali kualitas
- e. Sistem saran
- f. Otomatisasi
- g. Disiplin di tempat kerja
- h. Pemeliharaan produktivitas terpadu (*Total Productive Maintenance*)
- i. Kanban
- j. Penyempurnaan kualitas
- k. Tepat waktu (*just in time*)
- l. Tanpa cacat (*zero defect*)
- m. Aktivitas kelompok kecil
- n. Hubungan kerjasama karyawan-manajemen
- o. Pengembangan produk baru

2. Peranan Manajemen Puncak

Manajemen puncak memegang peranan dan tanggungjawab untuk melakukan beberapa hal berikut:

- a. Mengintroduksi *kaizen* sebagai strategi perusahaan
- b. Memberikan dukungan dan pengarahan untuk *kaizen* dengan mengalokasikan sumber daya
- c. Menetapkan kebijakan *kaizen* dan sasaran fungsional silang
- d. Merealisasikan sasaran *kaizen* melalui penyebaran kebijakan dan audit
- e. Membuat sistem, prosedur, dan struktur yang membantu *kaizen*

3. Peranan Manajemen Madya dan Staf

Keterlibatan dan tanggungjawab manajer madya dan staf meliputi:

- a. Menyebarluaskan dan mengimplementasikan sasaran *kaizen* sesuai pengarahan manajemen puncak melalui penyebaran kebijakan dan manajemen fungsional silang
- b. Mempergunakan *kaizen* dalam kapabilitas fungsional
- c. Menetapkan, memelihara, dan meningkatkan standar
- d. Mengusahakan agar karyawan sadar *kaizen* melalui program latihan intensif
- e. Membantu karyawan memperoleh ketrampilan dan alat pemecah masalah

4. Peranan *Supervisor*

Supervisor bertanggungjawab dalam:

- a. Mempergunakan *kaizen* dalam peranan fungsional
 - b. Memformulasikan rencana untuk *kaizen* dan memberikan bimbingan kepada karyawan
 - c. Menyempurnakan komunikasi dengan karyawan dan mempertahankan moral tinggi
 - d. Mendukung aktivitas kelompok kecil (seperti gugus mutu) dan sistem saran individual
 - e. Mengintroduksi disiplin di tempat kerja
 - f. Memberikan saran *kaizen*
5. Peranan Karyawan
- Setiap karyawan memiliki tanggungjawab untuk:
- a. Melibatkan diri dalam *kaizen* melalui sistem saran dan aktivitas kelompok kecil
 - b. Mempraktekkan disiplin di tempat kerja
 - c. Melibatkan diri dalam pengembangan diri yang terus menerus supaya menjadi pemecah masalah yang lebih baik
 - d. Meningkatkan ketrampilan dan keahlian kinerja pekerjaan dengan pendidikan silang

Konsep berpikir *kaizen* beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Masalah adalah kumpulan sesuatu yang berharga dan orang bukan masalah. Yang benar, jadikan orang menjadi pemecah masalah. Kalau tidak mengalami kesulitan, "ide perbaikan" tidak akan muncul.
2. Bila ada kesalahan segera perbaiki. Pertanyakan cara kerja yang sekarang, lebih baik memikirkan cara untuk melaksanakan perbaikan dari pada mencari alasan mengapa tidak bisa. Hindarkan alasan-alasan/teori klasik.
3. Jangan mengandalkan uang untuk *kaizen*, lebih baik melakukan *kaizen* pekerjaan dulu dari pada peralatan. Dan yang terpenting, jangan menunggu sempurna, 50% OK, segera lakukan.
4. Lihat dengan mata kepala sendiri, cari penyebab sesungguhnya dengan jujur dengan menanyakan 5 kali mengapa-mengapa-mengapa-mengapa dan mengapa, sehingga akar permasalahan dapat diketahui dengan baik.
5. *Kaizen* itu tidak terbatas, karena ruang yang paling luas di dunia ini adalah ruang untuk membuat perbaikan. Dibanding 'pengetahuan' 1 orang masih lebih baik 'ide' 10 orang.
6. Dalam melakukan *Kaizen*, keselamatan dan kualitas jangan dilupakan.

Macam macam *waste* beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Muda of over production* yaitu memproduksi melebihi yang diinginkan oleh konsumen sehingga menimbulkan *stock*.
2. *Muda of inventory*, ini adalah hasil adanya *over production*, jika dapat memproduksi sesuai yang dibutuhkan pada proses selanjutnya berarti telah melakukan *eliminasi muda of inventory*.
3. *Muda of waiting*, seringkali ditemukan seorang operator menunggu material tiba baru kemudian mereka menghidupkan mesin, hal ini merupakan sesuatu yang tidak ada nilainya (*non-value added*) ketika operator hanya melihat dan menunggu.
4. *Muda of motion*, ketika operator berkeliling untuk mencari *tools* atau untuk mendapatkan benda kerja merupakan sesuatu yang tidak punya nilai tambah (*no value added*).
5. *Muda of transportation*, ketika material bergerak di atas truk, konveyor, *forklift* merupakan sesuatu yang *no value added*.
6. *Muda of producing rejects*, menghasilkan *reject* cenderung mengakibatkan *rework* atau bahkan material terbuang sia-sia (*big muda*).
7. *Muda of processing*, dengan menyusun lagi aliran proses dengan baik seringkali dapat menghilangkan beberapa proses yang tidak perlu.

Rancangan sistem kerja yang dibuat harus disesuaikan dengan kebutuhan pekerja dan perusahaan agar tercipta sistem kerja yang aman, nyaman dan mampu meningkatkan produktivitas kerja (Purnomo, 2012). Robertson, (2001) menjelaskan bahwa sistem yang efektif dan optimal dapat meningkatkan produktivitas, keselamatan dan kesehatan pekerja, kenyamanan psikologis, motivasi, dan kualitas hidup. Sistem kerja terdiri dari dua atau lebih orang yang bekerja bersama-sama yang berinteraksi dengan teknologi dalam sistem organisasi yang dicirikan dengan adanya lingkungan fisik dan budaya (Kleiner, 2006). Menurut Irawan (2010) sistem kerja adalah serangkaian aktivitas yang dipadukan untuk menghasilkan suatu benda atau jasa yang menghasilkan kepuasan pelanggan atau keuntungan perusahaan. Sistem kerja banyak melibatkan faktor manusia dan alat atau mesin. Faktor – faktor yang mengkombinasikan manusia dan alat tersebut merupakan tahapan kerja yang sudah tetap sehingga menghasilkan suatu sistem kerja yang

konsisten dan hasil kerja yang berkualitas. Seiring dengan perkembangan zaman sistem kerja semakin kompleks tidak hanya meliputi manusia dan alat saja. Sistem kerja di industri manufaktur memiliki sistem yang kompleks mencakup manusia, mesin dan organisasi (Mustafa et al., 2009).

Produktivitas kerja berasal dari bahasa Inggris, *product: result, outcome* berkembang menjadi kata *productive*, yang berarti menghasilkan, dan *productivity: having the ability make or create, creative*. Perkataan itu dipergunakan di bahasa Indonesia menjadi produktivitas yang berarti kekuatan atau kemampuan menghasilkan sesuatu, karena dalam organisasi. Kerja yang akan dihasilkan adalah perwujudan tujuannya. Dilihat dari segi Psikologi produktivitas menunjukkan tingkah laku sebagai keluaran (*output*) dari suatu proses berbagai macam komponen kejiwaan yang melatarbelakanginya. Produktivitas tidak lain daripada berbicara mengenai tingkah laku manusia atau individu, yaitu tingkah laku produktivitasnya. Lebih khusus lagi di bidang kerja atau organisasi kerja (Sedarmayanti, 2004). Produktivitas pada hakekatnya meliputi sikap yang senantiasa mempunyai pandangan bahwa metode kerja hari ini harus lebih baik dari metode kerja kemarin dan hasil yang dapat diraih esok harus lebih banyak atau lebih bermutu daripada hasil yang diraih hari ini (Komaruddin, 1992). The Liang Gie (1988: 31), mengatakan bahwa produktivitas adalah perbandingan antara hasil kerja yang berupa barang-barang atau jasa dengan sumber atau tenaga yang dipakai dalam suatu proses produksi tersebut. Sedangkan menurut penelitian formulasi *National Productivity Board Singapore*, dikatakan bahwa produktivitas adalah sikap mental yang mempunyai semangat untuk melakukan peningkatan perbaikan.

Teknik tata cara kerja (Sutalaksana dkk, 2004 dalam Rohman, 2008) adalah suatu ilmu yang terdiri dari prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan (desain) terbaik dari sistem kerja. Wignjosoebroto (2003) dan Alifia (2004) juga menjelaskan bahwa prinsip-prinsip dan teknik kerja ini digunakan untuk mengatur komponen-komponen yang ada dalam sistem kerja yang terdiri dari manusia dengan sifat dan kemampuannya, bahan baku, mesin dan peralatan kerja lainnya, serta lingkungan kerja fisik yang ada sedemikian rupa sehingga dicapai tingkat efektifitas dan efisiensi kerja yang tinggi yang diukur dengan waktu yang dihabiskan, tenaga yang dipakai serta akibat psikologis atau sosiologis yang ditimbulkannya.

Pengukuran waktu ditujukan untuk mendapatkan waktu baku penyelesaian pekerjaan, yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. Peranan penentuan waktu bagi suatu pekerjaan sangat besar di dalam sistem produksi seperti untuk sistem upah perangsang, penjadwalan kerja dan mesin, pengaturan tata letak pabrik, penganggaran dan sebagainya (Sutalaksana dkk, 2004 dalam Rohman, 2008).

Semua kegiatan kerja akan mempunyai waktu dalam pengerjaannya, baik dihitung menggunakan stopwatch atau perkiraan. Pengukuran waktu siklus menggunakan stopwatch demi menghitung waktu dari setiap gerakan yang terjadi. Dimana setiap personil/operator pengerjaan inkubasi dapat menghasilkan waktu yang berbeda di setiap geakannya, sehingga disini dapat dilihat waktu siklus standar yang dilakukan operator yang mempunyai kemampuan yang baik. Waktu siklus diukur dari rata-rata waktu pengukuran yang diujikan.

Syuaib (2012) menyatakan bahwa waktu normal merupakan waktu yang digunakan oleh seorang pekerja untuk bekerja secara wajar tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, pada sistem dan kondisi lingkungan kerja yang wajar dan secara alami relatif termudah untuk dikerjakan, dengan prosedur yang umum dan si pekerja menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya. Setelah didapatkan waktu normal, yaitu waktu penyelesaian suatu pekerjaan yang dianggap wajar, langkah selanjutnya adalah menentukan waktu baku. Tiga unsur yang belum ditambahkan sebelum mendapatkan waktu baku adalah dengan menambahkan unsur kebutuhan pribadi pekerja, menghilangkan rasa lelah dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiga faktor ini disebut dengan faktor kesulitan.

Waktu baku (Wb) adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk bekerja secara wajar pada sistem dan kondisi lingkungan (dengan tingkat kesulitan tertentu), dengan prosedur yang umum, dan si pekerja menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya. Dengan kata lain, dimaknai sebagai "waktu acuan yang dapat dijadikan patokan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara wajar pada kondisi kerja tertentu. Persamaan mengitung waktu baku (Syuaib 2012).

Availability ratio merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. (Hegde, 2009). *Loading time* adalah waktu yang tersedia (*available time*) perhari atau perbulan dikurangi dengan waktu *downtime* mesin yang direncanakan (*planned downtime*). *Operation time* merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime* mesin (*non-operation time*). Dengan kata lain, *operation time* adalah waktu operasi yang tersedia setelah waktu-waktu *downtime* mesin dikeluarkan dari *total available time* yang direncanakan.

Performance ratio merupakan suatu *ratio* yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung *performance efficiency* adalah: *Ideal cycle time* (waktu siklus ideal), *Processed amount* (jumlah produk yang diproses), *Operation time* (waktu operasi mesin).

Keseluruhan focus dari TPM adalah mengeliminasi waste yang dikategorikan kedalam *six big losses* yaitu (Nayak, et al, 2013):

1. *Downtime Losses (Availability)* terdiri dari: *Breakdown Losses/Equipment Failures* yaitu kerusakan mesin/peralatan yang tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan tentu saja akan menyebabkan kerugian, karena kerusakan mesin akan menyebabkan mesin tidak beroperasi menghasilkan output. Hal ini akan mengakibatkan waktu yang terbuang sia-sia dan kerugian material serta produk cacat yang dihasilkan semakin banyak.
2. *Setup and Adjustment Losses*/kerugian karena pemasangan dan penyetelan adalah semua waktu *set-up* termasuk waktu penyesuaian (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan pengganti satu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk proses produksi selanjutnya.
3. *Speed Loss (Performance Efficiency)* terdiri dari: *Idling and Minor Stoppage Losses* disebabkan oleh kejadian-kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin, dan *idle time* dari mesin. Kenyataannya, kerugian ini tidak dapat dideteksi secara langsung tanpa adanya alat pelacak. Ketika operator tidak dapat memperbaiki pemberhentian yang bersifat *minor stoppage* dalam waktu yang telah ditentukan, dapat dianggap sebagai suatu *breakdown*.
4. *Reduced Speed Losses* yaitu kerugian karena mesin tidak bekerja optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan aktual operasi mesin/peralatan lebih kecil dari kecepatan optimal atau kecepatan mesin yang dirancang.
5. *Defect Loss (Rate of Quality Product)* terdiri dari: *Process Defect* yaitu kerugian yang disebabkan karena adanya produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang. Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, biaya tambahan untuk pengerjaan ulang dan limbah produksi meningkat. Kerugian akibat pengerjaan ulang termasuk biaya tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk mengolah dan mengerjakan kembali ataupun untuk memperbaiki produk yang cacat. Walaupun waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki produk cacat hanya sedikit, kondisi ini dapat menimbulkan masalah yang lebih besar.
6. *Reduced Yield Losses* disebabkan material yang tidak terpakai atau sampah bahan baku.

3 Metode

Permasalahan yang diangkat dalam kegiatan ini adalah upaya peningkatan jumlah produksi dengan melakukan *kaizen* pada lini produksi *trimming* departemen produksi *laminated* di PT. XYZ. Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu menganalisa dan memberikan masukan apa yang harus dilakukan perbaikan untuk meningkatkan jumlah hasil produksi dengan pendekatan *kaizen*.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, menganalisa permasalahan yang dihadapi dengan membandingkan kondisi yang sekarang ada, memberikan usulan untuk dilakukan perbaikan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini dengan menggunakan data sebagai berikut:

1. Data yang diperoleh secara langsung dari obyek yang diteliti untuk mengetahui kejadian sesungguhnya dengan cara melakukan wawancara dengan operator, section chief, dan juga shift staff di lapangan.
2. Data yang tersusun berupa records produksi yang diperoleh dari shift staff.
3. Teknik Analisis Data. Pengolahan data yang diperoleh dianalisis dengan menyusun data kemudian diinterpretasikan dan dianalisis sehingga memberikan informasi yang jelas baik itu secara kualitatif maupun kuantitatif kepada perusahaan sebagai hasil penerapan *improvement*.

4 Metode

Permasalahan yang dihadapi oleh PT XYZ adalah adanya rencana kenaikan produksi pada tahun 2017 nanti dimana jumlah karyawan dan mesin adalah sama dengan tahun 2016 Berikut ini adalah informasi data yang penulis dapatkan dari hasil wawancara dengan *Section Chief* Departemen Produksi *Laminated*.

Tabel 1 Rencana produksi (dalam m² kaca)

Deskripsi	2016	2017	Diff	Persentase
RencanaProduksi (m ²)	5,125,178	5,574,618	449,440	8.8%

Di PT. XYZ dan juga semua group perusahaan di seluruh dunia, perhitungan rencana produksi dilakukan dengan satuan m² yang disesuaikan dengan perhitungan jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi kaca lembarannya. Dari data tabel 1 di atas diinformasikan bahwa rencana produksi pada tahun 2017 mengalami peningkatan sebanyak 49,440 m² atau sebesar 8.8% dibandingkan dengan produksi tahun 2016. Jika jumlah *square meter* kaca mengalami peningkatan maka jumlah *pcs* kaca juga akan meningkat.

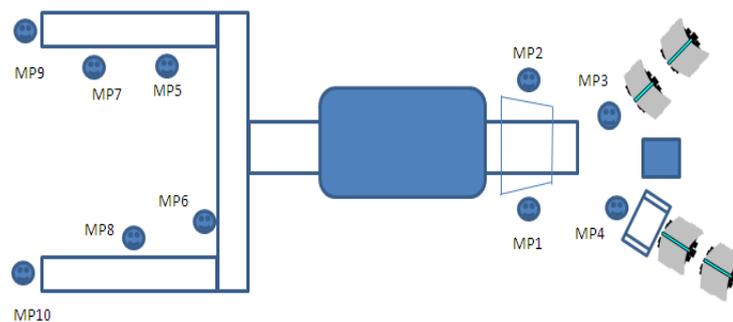
Penelitian ini difokuskan di Departemen Produksi *Laminated* pada lini produksi *trimming* dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Departemen *laminated* adalah departemen yang memproduksi kaca pengaman berlapis yang fungsinya digunakan untuk kaca depan mobil yang sering disebut *windshield* di mana jumlah produksi kaca depan yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai acuan jumlah mobil yang akan di produksi
2. Lini produksi *trimming* merupakan proses terakhir dari proses produksi yang ada di Departemen *Laminated*, sehingga jumlah produksi yang dihasilkan adalah jumlah produk yang akan dikirim ke pabrik mobil.

Sistem jam kerja yang diterapkan di Departemen *Laminated* adalah 8 jam kerja dibagi menjadi 3shift dalam satu hari dengan jumlah hari kerja 5 hari dalam satu minggu yaitu hari senin sampai dengan hari jumat. Adapun pembagian shift yang dilakukan sebagai berikut:

1. Jam kerja *shift* 1 adalah 7:00 – 15:00 WIB
2. Jam kerja *shift* 2 adalah 15:00 – 23:00 WIB
3. Jam kerja *shift* 3 adalah 23:00 – 7:00 WIB

Pada Gambar 1 diperlihatkan *lay out* lini produksi *trimming* saat dilakukan penelitian.



Gambar 1 *Lay out* lini produksi *trimming* sebelum *kaizen*.

Proses produksi lini produksi *trimming* saat ini dilakukan oleh 10 operator dengan pembagian pekerjaan sebagai berikut:

1. Persiapan kaca yang akan masuk ke proses yaitu pelepasan *spacer* kaca dan juga pembersihan *dust* yang masih tersisa dari proses sebelumnya dilakukan oleh operator 4
2. Loading kaca ke *conveyor* dilakukan oleh operator 3
3. Proses pemotongan sisa *PVB film* atau yang disebut dengan *trimming PVB film* dilakukan oleh operator 1 dan 2 dikarenakan pemotongan harus sekeliling kaca.
4. Pengecekan *distortion* kaca yang dilakukan oleh operator 5 dan 6 dengan menggunakan "*point light*" sebagai alat bantu pengecekannya.
5. Pengecekan *appearance* dilakukan oleh operator 7 dan 8

6. Proses *packing* kaca ke rak atau palet dilakukan oleh operator 9 dan 10

Proses pengecekan sampai dengan *packing* dibagi menjadi 2 jalur dikarenakan jika pada jalur 1 di mana operator 6, 8 dan 10 masih dalam proses, maka kaca secara otomatis akan masuk ke jalur 2 yang tidak melakukan proses begitu juga sebaliknya, dimana proses tersebut sudah dibantu sensor yang terpasang pada *conveyor*.

Identifikasi masalah pada proses *trimming* dilakukan dengan menggunakan pendekatan 5W + 1 H dengan penjelasan bahwa masalah terjadi karena ada penambahan rencana jumlah produksi di mana jika dibandingkan dengan jumlah produksi yang dihasilkan saat ini, maka lini produksi *trimming* tidak bisa. Sehingga melibatkan pihak-pihak yang terkait dalam proses tersebut mulai dari operator di lini produksi *trimming* dan juga *Section Chief* terkait. Adapun letak kendala di lini produksi *trimming* adalah proses *loading* kaca ke *conveyor* yang saat ini operator yang melakukan proses *loading* kaca akan berhenti sejenak untuk menginjak pedal guna menghentikan *conveyor* saat menaruh kaca karena prosesnya tanpa menggunakan alat bantu sehingga cara mengatasi kendala tersebut yang diajukan adalah dengan memasang alat bantu *felting* yang akan meneruskan kaca ke *conveyor* sebelum dilakukan proses *trimming PVB film*

Dikarenakan *kaizen* dilakukan pada proses *loading* sampai proses *trimming PVB film* kaca maka peneliti melakukan pengukuran waktu siklus proses yang dilakukan oleh operator yang terlibat yaitu operator 1, 2, 3 dan 4.

Tabel 2 Hasil pengukuran waktu siklus sebelum *Kaizen*

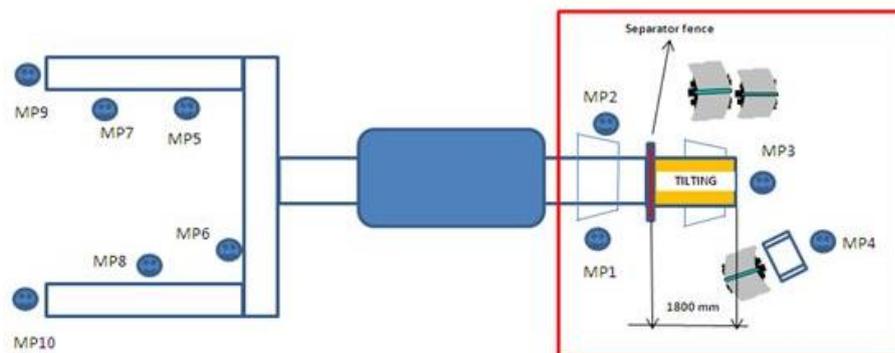
Operator	Pekerjaan	Waktu siklus(detik)
Operator 1 & 2	<i>Trimming PVB film</i>	9.65
Operator 3	<i>Loading</i> kaca ke <i>conveyor</i>	5.23
Operator 4	Melepas <i>spacer</i> kaca, membersihkan <i>dust</i>	3.25
Total Waktu Siklus		18.13

Dari hasil pengukuran yang sudah dilakukan, didapatkan total waktu siklus mulai dari persiapan kaca sampai selesai proses *trimming PVB film* adalah 18,13 detik sehingga *out put* produksi yang akan dihasilkan dengan kondisi sebelum dilakukan *kaizen* tiap *shift* dengan waktu kerja yang tersedia yaitu selama 8 jam kerja adalah sebagai berikut:

$$\text{Output produksi} = \frac{\text{waktu kerja yang tersedia}}{\text{total waktu siklus}}$$

$$\text{Output produksi} = \frac{8 \cdot 60 \cdot 60 \text{ (detik)}}{18.13 \text{ (detik)}} = 1,588 \text{ pcs}$$

Sesuai data rencana produksi tahun 2017 yang akan naik 8.8% pada tabel 1 maka untuk memenuhi jumlah rencana produksi tersebut dilakukanlah *kaizen* pada *line trimming* ini dengan memasang alat bantu *felting* pada saat *loading* kaca dengan *lay out* seperti gambar 2 di bawah



Gambar 2 *Lay out line trimming* setelah *Kaizen*.

Setelah pemasangan *felting* selesai, yang mengalami perubahan hanya pada operator 3 yang melakukan pekerjaan *loading* kaca. Adapun perbedaannya adalah operator hanya meletakkan kaca pada *felting* kemudian *felting* yang akan meneruskan ke *conveyor*. Kemudian dilakukan pengukuran lagi waktu siklusnya dengan hasil pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengukuran waktu proses sesudah *kaizen*

Operator	Pekerjaan	Waktu siklus(detik)
Operator 1 & 2	Trimming PVB	9.65
Operator 3	Loading kaca ke conveyor	3.18
Operator 4	Melepas spacer kaca, membersihkan dust	3.25
Total Waktu Siklus		16.08

Setelah dilakukan *kaizen* dengan pemasangan *felting*, didapatkan waktu siklus pada proses *loading* kaca lebih cepat menjadi 16.08 detik dan *out put* produksi yang dihasilkan tiap *shift* dengan waktu kerja yang tersedia adalah sebagai berikut:

$$\text{Output produksi} = \frac{\text{waktu kerja yang tersedia}}{\text{total waktu siklus}}$$

$$\text{Output produksi} = \frac{8 \cdot 60 \cdot 60 \text{ (detik)}}{16.08 \text{ (detik)}} = 1,791 \text{ pcs}$$

Berikut adalah perbandingan kondisi sebelum dan sesudah dilakukan *kaizen*

Tabel 4 Perbandingan hasil produksi sebelum dan sesudah *kaizen*

Deskripsi	Sebelum	Sesudah	Diff	Persentase
<i>Out put</i> produksi <i>line trimming</i>	1,588	1,791	203	12.8%

5 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini adalah bahwa *kaizen* yang dilakukan dengan pemasangan *felting* dapat meningkatkan jumlah produksi dari 1,588 *pcs* menjadi 1,791 *pcs* atau sebesar 12.8% dimana kenaikan tersebut lebih besar dibandingkan terhadap rencana kenaikan produksi tahun 2017 yaitu 8.8%. Selisih 4% kenaikan hasil produksi dapat dijadikan sebagai *buffer stock* dari *finish good* jika sewaktu waktu ada kenaikan permintaan dari customer baik dalam negeri maupun luar negeri.

Berkaitan dengan *kaizen* yang dilakukan yaitu proses *loading* kaca ke *conveyor* tersebut selanjutnya disarankan untuk diimplementasikan ke lini produksi lain yang *loading* kacanya masih manual.

Referensi

- Arief Fatkhurrohman, Subawa. (2016). penerapan *kaizen* dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produk pada bagian Banbury PT Bridgestone Tire Indonesia. *Jurnal Administrasi Kantor* 4(1): 14-31.
- Cane, S. (1998). *Kaizen Strategies for Winning through People*. Penerbit Interaksara: Batam.
- Didik Apriatno. (2015). Usulan penerapan total productive maintenance (TPM) guna meningkatkan kinerja mesin *electroplating* di perusahaan furnitur Tangerang. *Operations Excellence* 8(3): 271 – 288.
- Ekoanindiyo FA. (2013). Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan *Kaizen*. *Jurnal Ilmiah Dinamika Teknik Unisbank* 7(2): 1-10.
- Ferdiansyah H. (2012). Usulan Rencana Perbaikan Kualitas Produk Penyangga Duduk Jok Sepeda Motor Dengan Pendekatan Metode *Kaizen* (5W+1H) Di PT EKA PRASARANA. *Artikel Teknologi Industri Universitas Gunadarma*. No. 30402505
- Hedge, H. G., Mahesh, N. S., & Doss, K. (2009). Overall Equipment Effectiveness Improvement by TPM and 5S Techniques in a CNC Machine Shop. *SaSTech*, 8: 25-32.

- Herry A. Prabowo, Farida, dan Deta Indar R. (2015). Improve the work effectiveness with overall equipment effectiveness (OEE) as the basis for optimizing production. *Jurnal PASTI* 9(3): 286-299.
- Hirano, H. (2005). *Penerapan 5S di Tempat Kerja*. PQM: Jakarta
- Ilman, A., Yuniar, Helianty, Y. (2013). Rancangan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode Quick Exposure Check (QEC) di bengkel Sepatu X Cibaduyut. *Reka Integra Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* 1(2): 120-128
- Imai, M. (1998). *Kaizen: Pendekatan Akal Sehat, Berbiaya Rendah pada Manajemen*. Jakarta: CV Taruna Grafica
- Imai, M. (2005). *Kaizen*. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo
- Imai, M. (2005). *Budaya Kaizen*, Jakarta: Pustaka Utama
- Imai, M. (2008). *The Kaizen Power*. Think. Yogyakarta
- Irawan, I. 2010. Definisi Sistem Kerja. Diakses tanggal 05 September 2015. Tersedia di <http://iwanirawanumc2009.blogspot.co.id>.
- Iva Mindhayani dan Hari Purnomo.(2016). Perbaikan sistem kerja untuk meningkatkan produktivitas karyawan. *Jurnal PASTI* 10(1): 98-107.
- Kleiner, B.M. (2006). Macroergonomics: Analysis and Design of Work System Design, *Aplied Ergonomics* 37: 81-89.
- Kristianto. (1995). *Budaya Organisasi yang Positif*, Airlangga: Jakarta
- Liker, K. J., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. Mc Graw-Hill: New York
- Megatrussglobal. Kaca Tempered dan Kaca Laminated. Diakses tanggal 11 Desember. Tersedia di <http://www.megatrussglobal.com/2014/04/kaca-tempered-vs-kaca-laminated.html>
- Monden, Y. (1995). *Sistem Produksi Toyota: Suatu Ancangan Terpadu untuk Penerapan Just in Time (Buku Pertama)*. PT Pustaka Binaman Pressindo: Jakarta
- Muhammad Kholil, Rudini Mulya (2014). Minimasi waste dan usulan peningkatan efisiensi proses produksi MCB (Mini Circuit Breaker) dengan pendekatan sistem *lean manufacturing* (di PT Schneider Electric Indonesia). *Jurnal PASTI* 8(1): 44-70.
- Nayak, D. M., Vijaya Kumar, M. N., Naidu, G. S., & Shankar, V. (2013). Evaluation of OEE in a continuous process industry on an insulation line in a cable manufacturing unit. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* 2(5): 1629-1634.
- Paramita PD. (2012). Penerapan Kaizen Dalam Perusahaan. *Dinamika Sains, Majalah Ilmiah Universitas Pandanaran* 10(23): pp 1-11.
- Robertson, M.M., (2001). Macroergonomics: A Work System Design Perspective. *Proceeding of The SELF-ACE Conference – Ergonomic for Changing Work* 1: 67-77.
- Sritomo Wignjosoebroto. (1995). *Ergonomi, Study Gerak dan waktu. Edisi pertama*. Guna Widya: Jakarta
- Sutalaksana, I.Z. dkk. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Penerbit ITB: Bandung.
- Tazakigroup, (2000). *Budaya Kaizen yang Unik*, Gramedia: Jakarta.