

Penentuan Kapasitas Mesin Dan Produktifitas Operator Dengan Menggunakan Metode *Flow Material Information Chart* Dan Tabel Standar Kerja Di Lini 3 PT. Garudafood

Adhika Nandiwardhana¹, dan Ilham Priadythama²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126, Indonesia

²Laboratorium Perencanaan Dan Perancangan Produk, Program Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126, Indonesia

Abstrak

Kualitas produksi dan performa perusahaan dapat ditingkatkan dengan mengurangi pemborosan yang ada di perusahaan. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah FMIC (*Flow Material Information Chart*) untuk menghitung kapasitas mesin, produktivitas operator dan TSK (Tabel Standar Kerja) untuk mengukur beban kerja operator. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kapasitas mesin terbesar adalah mesin *frying* dengan jumlah 7935,75 kg. Nilai produktivitas operator tertinggi adalah operator proses *frying* dengan jumlah 881,75 kg/orang. Nilai *cycle time* semua operator selalu lebih kecil atau sama dengan nilai *takt time* mesin sehingga kerja operator masih termasuk ke dalam kategori kerja ringan. Nilai *not value work* yang didapat untuk tiap operator selalu lebih besar daripada nilai *value work*. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah diperlukan upaya untuk mengurangi jumlah operator atau menambah jumlah mesin *packing*. Selain itu perlu dibuat penutup untuk mesin molen di stasiun *coating* sehingga jumlah *waste* mentah dapat dikurangi.

Kata kunci: kualitas produksi. performa perusahaan. pemborosan. *Flow Material Information Chart*. Tabel Standar Kerja.

Abstract

The quality of production and company performance could be improved by reducing the waste of the company. The method used in this research is FMIC (*Flow Material Information Chart*) which calculated the engine capacity, operator productivity and SWT (*Standard Working Table*) which measured operator work load. The result of this research showed the biggest machine capacity was *frying* machine with the amount of 7935,75 kg. The highest productivity value of operators was the *frying* process operator with the amount of 881.75 kg / person. The cycle time value of all operators was always smaller or equal to the *takt time* value of the machine so that the operator's work was still included in the light work category. *Not value work* obtained for each operator was always greater than the value of work value. The conclusion of this research was the number of operators should be reduced or the number of *packing* machines should be increased. In addition a cover for the molen machine in the *coating* station should be made so that the amount of raw waste could be reduced.

Keywords: Quality of production. Company performance. Waste. *Flow Material Information Chart*. Standards Work Table.

1. Pendahuluan

PT. Garudafood Putra Putri Jaya *Division Coated Peanuts* adalah salah satu perusahaan berskala nasional yang bergerak dalam bidang *food* dan *baverages* yang terletak di Kota Pati, Jawa Tengah. Pada perusahaan, sistem produksi dibagi menjadi dua area yaitu *Factory A* dan *Factory B*. *Factory A* sebagian besar memproduksi makanan yang berbahan dasar dari kacang-kacangan seperti kacang atom, kacang telur, kacang panggang dan sebagainya, sedangkan untuk *Factory B* memproduksi makanan yang berbahan dasar dari tepung misalnya Leo kripik kentang, Pilus, Gery toya-toya dan sebagainya. Untuk Memenuhi permintaan dan mendapat tempat pada pasar di dunia industri pangan, PT. Garudafood berusaha untuk selalu meningkatkan kualitas produksi dan performa perusahaan dalam berbagai aspek salah satunya dengan mengurangi pemborosan-pemborosan yang ada di perusahaan.

Terdapat 8 tipe pemborosan (muda) yaitu: *over production* (produksi berlebih), *waiting* (waktu menunggu), *transportation* (transportasi yang tidak perlu), *over processing* (memproses secara berlebih), *excess inventory* (persediaan yang berlebih), *unnecessary movement* (gerakan yang tidak perlu), *defect*

(produk cacat), *unused employee creativity* (kreativitas karyawan yang tidak dimanfaatkan) (Taiichi Ohno, 2006). Untuk menunjukkan kedelapan pemborosan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode Kanban, TSK, FMIC, *Total Productive Maintenance* (TPM), SMED, Kaizen, 5S dan Heijunka (Kalpakjian, 2006).

Berdasarkan pengamatan langsung pada lini 3 di *factory A* yang memproduksi kacang telur, ditemukan indikasi terjadinya pemborosan yang ada di sistem produksi. Pemborosan yang ada di lini 3 dapat dilihat di beberapa stasiun yang ada ketika operator sedang melakukan kerja. Ada saatnya terdapat operator yang menganggur karena menunggu proses produksi lama dan ada juga kerja operator yang terlalu sibuk melakukan kerja. Hal ini disebabkan karena kurangnya keseimbangan antara jumlah operator yang diperlukan dengan kecepatan mesin yang bekerja. Dari pengamatan tersebut terlihat bahwa pada lini 3 terdapat permasalahan terkait dengan pemborosan. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk melihat kondisi *flow material* dan kondisi kerja operator proses produksi di lini produksi 3 PT. Garudafood dengan menggunakan metode FMIC (*Flow Material Information Chart*) dan TSK (Tabel Standar Kerja).

2. Metode Penelitian

Metode FMIC (*flow material information chart*) adalah sebuah metode visual untuk memetakan jalur produksi dari sebuah produk yang di dalamnya termasuk material dan informasi dari masing-masing stasiun kerja. *Flow material information chart* ini dapat dijadikan titik awal bagi perusahaan untuk mengenali pemborosan dan mengidentifikasi penyebabnya. Menggunakan *Flow material information chart* berarti memulai dengan gambaran besar dalam menyelesaikan permasalahan bukan hanya pada proses-proses tunggal dan melakukan peningkatan secara menyeluruh dan bukan hanya pada proses-proses tertentu saja. TSK (Tabel Standarisasi kerja) adalah sebuah metode kerja agar bisa memproduksi se-efisien mungkin dengan urutan kerja dan cara pengerjaannya dalam waktu yang sudah ditetapkan, yang betul-betul sudah menjamin *safety* dan *quality*. Analisa dengan menggunakan Tabel Standarisasi Kerja (TSK) sehingga dapat diketahui *cycle time*, *takt time*, *lead time* dan *loading time* dari proses kerja.

Pengambilan data untuk pembuatan FMIC dilakukan pada bulan Juli-September 2013, sedangkan pengambilan data OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dan YWL (*Yield, Waste, Loss*) dilakukan dari tanggal 9 september 2013 sampai dengan 14 september 2013. Pengambilan data TSK dilakukan sebanyak 10 siklus dan pengambilan data *Loading Chart* dilakukan selama 1 shift (480 menit). Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pada pengambilan data TSK menggunakan waktu siklus.

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang akan digunakan diperoleh dari pengamatan di tiap stasiun kerja, dimulai dari stasiun *stock preparation (mixing)*, stasiun *coating*, stasiun *frying*, dan stasiun *packaging*. Pada stasiun *stock preparation (mixing)* dilakukan proses *mixing* untuk pembuatan kanji dan pembuatan pasta dengan menggunakan mesin jus dan mesin fristam. Pada stasiun *coating* dilakukan proses *coating* dengan menggunakan mesin molen. Pada stasiun *frying* dilakukan proses *frying* dengan mesin *frying*. Pada stasiun *packaging* dilakukan proses *packaging* untuk 2 macam jenis *packaging* yaitu item TGPE dan TGF dengan mesin SVB 100 dan mesin SVB 150.

Analisis Data Dengan Metode FMIC

Analisis data dengan metode FMIC meliputi analisis nilai *takt time*, analisis nilai OEE, analisis *yield*, *waste* dan *loss* produksi.

3.1.1 Nilai *Takt time*

Perhitungan nilai *takt time* dimulai dengan pengambilan data output dari masing-masing proses dan *cycle time* dari masing-masing proses kemudian diolah sehingga didapatkan hasil seperti dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Data *Takt Time* Tiap Stasiun Kerja

Proses	<i>Mixing</i>		<i>Coating</i>	<i>Frying</i>	<i>Packaging</i>	
	Mesin Jus	Mixer Fristam	Molen	<i>Frying</i>	SVB 100	SVB 150
Jumlah mesin	2	1	11	1	12	4
<i>Takt time</i> (menit/kg)	0,0494	0,1940	0,5621	0,0536	1,0101	0,6127
<i>Takt time</i> total	0,0247	0,1940	0,0511	0,0536	0,0842	0,1532

Analisis *takt time* pada tiap mesin digunakan untuk melihat kondisi *line balancing* atau keseimbangan lini apakah seimbang atau tidak dengan banyaknya mesin yang ada di tiap stasiun. Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa terdapat perbedaan nilai *takt time* mesin yang signifikan di tiap stasiun produksi lini 3. Hal ini menunjukkan perlunya ada penyesuaian agar tidak terjadi kondisi *bottle neck* dalam proses produksi. Besar nilai *takt time* mesin *frying* dijadikan sebagai nilai *takt time* acuan karena apabila mesin *frying* mati maka proses produksi di seluruh stasiun produksi lini 3 akan berhenti bekerja. Proses penting lain yang harus menyesuaikan dengan proses *frying* adalah proses *coating* dan *packaging* karena proses-proses tersebut berlangsung terus menerus mulai dari awal jam kerja sampai akhir jam kerja sehingga rangkaian proses yang berjalan haruslah seimbang (*balance*). Sedangkan untuk proses yang lain yaitu proses pembuatan kanji dan pasta tidak terlalu banyak masalah dan dilakukan sesuai dengan kebutuhan. Dapat dilihat untuk satu mesin *roasting* tidak *balance* jika menggunakan satu mesin *coating* dan satu mesin *packaging*. Jika *takt time coating* lebih besar dari *takt time* mesin *frying* maka akan terjadi *bottle neck* antara proses *coating* dan *frying*. Jika *takt time frying* besarnya lebih kecil dan signifikan dari proses *packaging* maka akan terjadi menganggur di stasiun *packaging*. Dari perhitungan nilai *takt time* yang ada, jika digunakan 1 mesin *frying* maka mesin *coating* yang dibutuhkan adalah sebanyak 11 mesin, mesin SVB 100 yang digunakan sebanyak 16 mesin, dan mesin SVB 150 yang digunakan sebanyak 6 mesin. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kondisi *bottle neck* dalam proses produksi.

3.1.2 Nilai OEE

OEE digunakan untuk melihat tingkat produktivitas mesin di tiap-tiap stasiun kerja yang ada. **Tabel 2** menunjukkan nilai OEE tiap mesin pada lini 3.

Pada stasiun *stock preparation*, nilai OEE pada proses pembuatan kanji relatif kecil yaitu 43,18% karena proses pembuatan kanji dalam satu shift kerja hanya beroperasi 12-13 kali siklus, sedangkan nilai OEE pada proses pembuatan pasta hanya sebesar 1,07% karena proses pembuatan pasta dalam satu shift kerja hanya beroperasi 3-4 kali siklus dimana tiap siklusnya hanya membutuhkan waktu sekitar 3-5 menit. Pasta dibuat sesuai kebutuhan atau permintaan dari stasiun *coating*, selebihnya mesin menganggur. Pada stasiun *coating* nilai OEE proses *coating* relatif tinggi yaitu 83,77% karena proses *coating* dalam 1 shift beroperasi secara terus menerus tanpa henti. Proses *coating* baru dimulai pada jam 07.30 karena menunggu bahan kanji dan pasta selesai dibuat dari stasiun *stock preparation* dan diakhiri pada pukul 14.00 untuk memberi waktu kepada stasiun *frying* untuk menyelesaikan proses goreng papatan yang dihasilkan stasiun *coating*. Pada stasiun *frying* nilai OEE proses *frying* yaitu 88,59%, Mesin *frying* beroperasi mulai dari jam 08.00 sampai dengan jam 15.00 dan jarang mengalami *breakdown*. Banyak waktu yang hilang di kategori *down time loss* yaitu waktu untuk proses setting dan *cleaning* selama proses produksi berlangsung dan beberapa menit untuk proses pergantian item produk. Pada stasiun *packaging* terdapat dua jenis item *packaging* yaitu item TGPE dan item TGF, dengan nilai OEE masing-masing untuk TGPE 83,44% dan untuk TGF nilainya 70,51%. Mesin SVB beroperasi full selama satu shift kerja jika terdapat sisa WIP yang belum terbungkus dari shift sebelumnya. Namun jika tidak ada sisa WIP dari shift sebelumnya, maka mesin baru beroperasi sekitar pukul 08.20 karena menunggu WIP matang dari proses *frying*. Banyak waktu yang hilang di kategori *down time loss* yaitu waktu untuk proses setting dan *cleaning* selama proses produksi berlangsung dan waktu istirahat.

Tabel 2. Nilai OEE Tiap Mesin Lini 3

Grup A						
	Kanji	Pasta	Coating	Frying	TGPE	TGF
OEE	31,60%	0,72%	78,98%	83,93%	84,05%	62,25%
Production Efficiency	31,60%	0,72%	78,98%	83,93%	84,05%	62,25%
Grup B						
	Kanji	Pasta	Coating	Frying	TGPE	TGF
OEE	56,70%	1,38%	87,70%	93,76%	86,06%	0,00%
Production Efficiency	56,70%	1,38%	87,70%	93,76%	86,06%	0,00%
Grup C						
	Kanji	Pasta	Coating	Frying	TGPE	TGF
OEE	54,07%	1,44%	88,98%	93,00%	82,39%	74,63%
Production Efficiency	54,07%	1,44%	88,98%	93,00%	82,39%	74,63%
Semua Grup Selama 1 Minggu						
	Kanji	Pasta	Coating	Frying	TGPE	TGF
OEE	43,18%	1,07%	83,77%	88,59%	83,44%	70,51%
Production Efficiency	43,18%	1,07%	83,77%	88,59%	83,44%	70,51%

3.1.3 Yield, waste dan loss produksi

Analisis *yield*, *waste* dan *loss* digunakan untuk melihat seberapa besar hasil produksi yang dihasilkan pada tiap stasiun dan seberapa besar produk cacat yang dihasilkan. *Yield*, *waste* dan *loss* setiap stasiun di lini 3 terlihat pada **Tabel 3**. Pada stasiun *stock preparation* proses pembuatan kanji dan pasta memiliki nilai *yield* 100%. Hal ini disebabkan karena selama proses pembuatan kanji dan pasta tidak ada WIP yang hilang ataupun terbuang, sehingga jumlah input sama dengan jumlah output. Pada stasiun *coating*, proses *coating* memiliki nilai *yield* 98,34%, *waste* 0,12% dan *loss* 1,67%. *Waste* pada proses *coating* digolongkan kedalam *waste* mentah yaitu *waste* yang didapat dari sisa tepung yang telah digunakan selama proses *coating* ataupun papatan yang ditolak karena tidak memenuhi standar untuk masuk ke proses *frying*. Sedangkan nilai *loss* pada proses *coating* didapat dari jumlah tepung yang hilang ketika penaburan tepung ke mesin molen dalam proses *coating*. Pada stasiun *frying*, proses *frying* memiliki nilai *yield* 98,34%, *waste* 1,05% dan *loss* 0,61%. *Waste* pada proses *frying* digolongkan ke dalam *waste* matang yaitu WIP yang tidak sesuai standar. Misal kondisi WIP hasil *frying* menyatu atau 'nggembel', sedangkan *loss* pada proses *frying* disebabkan karena WIP kehilangan bobot akibat kandungan air yang hilang selama proses penggorengan papatan. Pada stasiun *packaging* terlihat proses *packaging* dari kedua jenis item hanya memiliki *waste* dan tidak menghasilkan *loss*. *Waste* dari *packaging* dalam bentuk *waste roll*. *Waste roll* didapat ketika dilakukan proses setting pada mesin SVB dimana ada beberapa roll yang terbuang agar penyesuaian kemasan produk dapat dilakukan.

Tabel 3. Yield, Waste dan Loss Tiap Stasiun

Yield, Waste dan Loss						
	Kanji	Pasta	Coating	Frying	TGPE	TGF
<i>Yield</i>	100%	100%	98,21%	98,34%	99,54%	97,99%
<i>Waste</i>	0,00%	0,00%	0,12%	1,05%	0,46%	2,01%
<i>Loss</i>	0,00%	0,00%	1,67%	0,61%	0,00%	0,00%

3.1 Analisis Data Dengan Metode TSK

Analisis data dengan metode FMIC meliputi analisis TSK tiap operator dan analisis loading chart tiap operator.

3.2.1 Analisis TSK Tiap Operator

Analisis TSK dilakukan untuk melihat perbandingan antara nilai *cycle time* dan nilai *takt time*. Perbandingan tersebut digunakan untuk menentukan apakah kerja operator termasuk dalam kategori kerja berat atau dalam kategori kerja ringan (atau bahkan banyak menganggur). **Tabel 4** menunjukkan nilai *cycle time* dan nilai *takt time*. Dapat dilihat operator bungkus WIP, operator ngebosi TGPE, operator ngebali TGPE, operator ngebosi TGF, operator ngerdusi TGF dan operator ngebali TGF memiliki nilai *cycle time*

lebih kecil daripada nilai *takt time*, sehingga masing-masing operator dapat dikategorikan sebagai kerja ringan

Tabel 4. *Cycle time* dan *Takt time* Tiap Operator (detik)

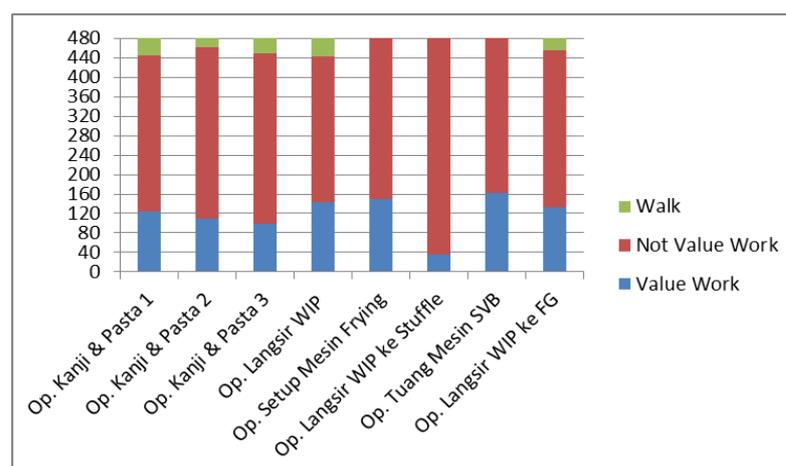
No	Job Desk	<i>Cycle time</i> (detik)	<i>Takt time</i> (detik)
1	Operator Bungkus WIP	41	45,7
2	Operator Ngebosi TGPE	12	18,18
3	Operator Ngebali TGPE	88	109,09
4	Operator Ngebosi TGF	15	23,53
5	Operator Ngerdusi TGF	33	70,59
6	Operator Ngebali TGF	31	70,59

3.2.2 Analisis Loading Chart Tiap Operator

Analisis loading chart tiap operator digunakan untuk melihat seberapa banyak kerja operator yang termasuk ke dalam pekerjaan yang menghasilkan nilai tambah terhadap produk (*value added*) atau pekerjaan yang tidak menghasilkan nilai tambah terhadap produk (*not value added*). Loading chart tiap operator ditunjukkan oleh **Gambar 1**.

Dari **Gambar 1** dapat diketahui bahwa operator kanji dan pasta 1 dan 3 memiliki nilai walk cukup besar karena ketika pengambilan data, operator sering berjalan bolak-balik dari area *stock preparation* – gudang bahan baku untuk mengambil keperluan bahan baku, sedangkan operator kanji dan pasta 2 yang lebih jarang melakukannya memiliki nilai walk lebih kecil. Nilai *not value work* operator kanji dan pasta 1, 2 dan 3 besar karena proses *mixing* dilakukan oleh mesin sehingga operator sering menunggu.

Operator langsir WIP memiliki nilai *not value work* besar karena operator banyak menunggu kanji maupun pasta selesai dibuat dan siap dilangsir menuju ke stasiun *coating*. Selain itu, operator juga terkadang membantu pekerjaan operator pembuat kanji dan pasta yang bukan merupakan pekerjaan pokoknya. Operator setup mesin *frying* memiliki nilai *not value work* besar karena sebagian besar pekerjaan operator adalah mengawasi panel-panel kontrol mesin *frying* sambil duduk, sehingga untuk kategori walk bernilai 0.



Gambar 1. Grafik Loading Chart Tiap Operator

Operator langsir WIP ke stuffle memiliki nilai *not value work* sangat besar karena pada dasarnya, pekerjaan operator langsir WIP ke stuffle tidak memberikan nilai tambah terhadap produk karena hanya sebatas mengangkut saja. Selain itu, operator sering sekali bertukar kerja dengan operator lain yaitu operator bungkus WIP sehingga operator langsir WIP ke stuffle lebih sering melakukan kerja yang bukan merupakan pekerjaan pokoknya. Operator tuang mesin SVB memiliki nilai walk nol karena operator hanya memindahkan kontainer dari konveyor langsung ke mesin SVB. Nilai *not value work* besar karena sebagian besar pekerjaan operator hanya menuang kontainer-kontainer berisi WIP ke mesin SVB dan selebihnya hanya menunggu WIP yang ada di mesin SVB habis terkemas. Operator langsir WIP ke gudang FG memiliki *not value work* besar karena pada dasarnya, pekerjaan operator langsir WIP ke gudang FG tidak memberikan nilai tambah terhadap produk karena hanya sebatas mengangkut saja. Selain itu, operator sering sekali membantu kerja operator lain yaitu operator *packing* mesin SVB sehingga operator langsir WIP ke gudang FG lebih sering melakukan kerja yang bukan merupakan pekerjaan pokoknya.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, didapatkan bahwa kapasitas mesin terbesar adalah mesin *frying* dengan jumlah 7935,75 kg. Nilai produktivitas operator tertinggi adalah operator proses *frying* dengan jumlah 881,75 kg/orang. Nilai *cycle time* semua operator selalu lebih kecil atau sama dengan nilai *takt time* mesin sehingga kerja operator masih termasuk ke dalam kategori kerja ringan. Nilai *not value work* yang didapat untuk tiap operator selalu lebih besar daripada nilai *value work*.

Masih adanya operator kerja *packing* dengan tingkat kerja ringan. Hal ini dapat dikondisikan dengan mengurangi jumlah operator atau dengan menambah jumlah mesin *packing* yang digunakan. Selain itu perlu dibuat penutup untuk mesin molen di stasiun *coating* sehingga jumlah *waste* mentah dapat dikurangi.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui jumlah estimasi operator yang perlu dikurangi atau jumlah mesin yang perlu ditambahkan pada stasiun kerja *frying* dan *coating* sehingga dapat dicapai nilai *yield* 100%.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti sampaikan pada PT. Garudafood baik kepada jajaran direksi yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian maupun kepada karyawan lini 3 yang telah membantu selama pengambilan data untuk penelitian.

Daftar Pustaka

- Anonim. (2014). Memperpendek Waktu Changeover dengan Teknik SMED. <http://belajarlean.blogspot.com/2011/05/memperpendek-waktu-changeover-dengan.html>
- Anonim.(2014).Pengertian: Konsep dan Metode Kanban. <http://kamusindustri.blogspot.com/2012/06/pengertian-konsep-dan-metode-kanban.html>
- Anonim. (2013). Lean manufacturing basics. <http://www.leanmanufacturingconcepts.com>
- Garudafood.N.d. Garudafood Group Company. http://www.garudafood.com/download/COMPANY_PROFILE_OF_GARUDAFOOD_GROUP.pdf
- J. Allen, C. Robinson, and D. Steward. (2001). *Lean Manufacturing, a Plant Floor Guide*. Total Systems Development, Inc.: 360-373.
- Liker, Jeffrey K and David Meier. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*. Jakarta: Erlangga
- M. Rother and J. Shook. (1999), *Learning to See, Value Stream Mapping to Create Value And Eliminate Muda* (foreword by Jim Womack and Dan Jones), Version 1.2: 9 -19.
- S. Kalpakjian and S. Schmid. (2006). *Manufacturing Engineering And Technology*, 5th edition, Prentice Hall: 1227-1228.
- Stephen L. Woehrle, LouayAbou-Shady. (2010). *Using Dynamic Value Stream Mapping and Lean Accounting*. Box Scores to Support Lean Implementation, Minnesota State University:Mankato