



## ANALISIS PENGUKURAN KERJA UNTUK MENGOPTIMALKAN PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE *TIME AND MOTION* *STUDY*

Intan Khadijah<sup>1</sup>, Amie Kusumawardhani  
Email : [ikh.three@gmail.com](mailto:ikh.three@gmail.com)

Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedharto SH Tembalang, Semarang 50239, Phone: +622476486851

### ABSTRACT

*Productivity is one of benchmarks to determine the development of a company. This study aimed to analyze work measurement help to optimize productivity in Ayasy snack and bakery. Sample in this study, four products that are most often ordered by the customers of Ayasy snack and bakery. The analytical method used is time and motion study. The results of the analysis technique of time and motion study, shows that productivity can be improved by determining the standard time and job design in improving efficiency. Using time study, result of standard time can increase productivity by 106%. Motion study techniques also increased productivity up to 3.10% when company implemented the proposed method in process chart. Productivity can be increased by continuously improving methods of work, the layout and optimize the equipment capacity of Ayasy snack and bakery.*

*Keywords: Productivity, time and motion study, work measurement*

### PENDAHULUAN

Perusahaan yang dapat memenangkan persaingan, merupakan perusahaan yang berkembang dan selalu mencari cara agar perusahaan tersebut dapat terus maju. Salah satu faktor untuk mengetahui sebuah perusahaan tersebut dikatakan maju atau tidak, dapat dilihat dari pertumbuhan produktivitasnya. Menurut Pardede (2007, h.373) sebuah produktivitas merupakan jumlah satuan barang atau jasa yang dibuat oleh seorang pekerja dalam waktu tertentu dengan menggunakan berbagai jenis mesin dan peralatan yang tersedia ditempatnya bekerja.

Dilworth (1992, h.269) sendiri menjelaskan pengukuran kerja merupakan sebuah cara untuk menentukan waktu yang dibutuhkan pekerja yang berkualitas untuk melakukan sebuah pekerjaan. Sedangkan menurut Chase dan Jacobs (2011, h.175) pengukuran kerja dibutuhkan untuk menentukan aktivitas yang paling efisien pada tugas tertentu sehingga standar yang dibuat sesuai dengan pelaksanaan yang sebenarnya. Metode studi waktu menurut Schroeder (1994, h.150) merupakan metode yang cukup akurat untuk pengukuran kerja. Karena keakuratannya, metode ini digunakan secara luas sebagai dasar untuk program insentif dan bila terdapat perselisihan tentang standar. Sama halnya dengan Russel dan Taylor (2011, h.349) Metode studi waktu dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja akan tetapi, lebih sering penggunaannya untuk tujuan perencanaan untuk memprediksi tingkat keluaran perusahaan yang akan dihasilkan kemudian hari.

Ayasy merupakan perusahaan yang bergerak dibidang snack dan bakery. Untuk melaksanakan produksi hariannya, Ayasy memberlakukan sistem pembagian kerja berdasarkan shift, yaitu shift pagi siang dan malam. Pembagian tersebut belum efektif, karena belum adanya target produksi tiap shiftnya. Hal ini dikarenakan belum adanya standar waktu tiap pekerjaan yang dilakukan. Akibatnya, Ayasy banyak melakukan

---

<sup>1</sup> Corresponding author

penolakan pesanan apabila dirasa tidak mampu untuk mengerjakan dan harus membayar lebih uang lembur apabila pekerjaan dalam waktu shift tersebut belum selesai. Ayasy juga sering mendapat keluhan dari konsumen dikarenakan pesanan yang datang sering mengalami keterlambatan. Keterlambatan terjadi hampir setiap hari, saat pesanan banyak maupun saat pesanan sedikit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pelaksanaan pengukuran kerja pada Ayasy snack dan bakery dan bagaimanakah pengaruhnya untuk mengoptimalkan produktivitas perusahaan.

## **KERANGKA PEMIKIRAN TEORITIS DAN PERUMUSAN HIPOTESIS**

### **Produktivitas**

Produktivitas menurut Meyers dan Stewart (2002, h.52) merupakan penghitungan dari sebuah keluaran dibagi dengan pemasukan. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Heizer dan Render (2011, h.18) bahwa sebuah Produktivitas (productivity) adalah perbandingan antara output (barang dan jasa) dibagi dengan input (sumber daya seperti tenaga kerja dan modal). Menurut Heizer dan Render (2011, h.18-19), mengoptimalkan produktivitas sama seperti meningkatkan produktivitas secara maksimal. Peningkatan produktivitas juga berarti peningkatan efisiensi. Peningkatan produktivitas dapat dicapai dengan dua cara: pengurangan input sementara menjaga output tetap konstan, atau peningkatan output sementara input tetap konstan. Peningkatan produktivitas juga dapat membuat perusahaan menerima penghasilan lebih besar.

### **Job Design**

Analisis metode digunakan pada tugas yang belum ada atau dalam perencanaan, biasanya diperlukan jika terjadi perubahan yang cukup mendasar dan berdampak waktu yang cukup lama atas suatu kegiatan operasi. Perubahan-perubahan itu antara lain mencakup perubahan material dan prosedur perubahan mesin dan peralatan, perubahan disain produk, adanya produk baru, peraturan pemerintah baru, atau karena disyaratkan dalam kontrak. Perubahan tersebut mengakibatkan metode lama menjadi tidak efisien atau tidak efektif lagi untuk diterapkan, sehingga perlu dilakukan analisis untuk mengetahui apakah metode yang lama masih layak atau perlu diadakan penyesuaian. (Herjanto, 2007, h.170)

### **Process Chart**

Meyers dan Stewart (2002, h. 69) menjelaskan teknik metode analisis, dapat menuntun memahami setiap langkah sehingga dapat memahami langkah tersebut sebanyak mungkin, membantu dalam peningkatan metode, dan menciptakan pengurangan biaya. Salah satu teknik untuk mempelajari analisis metode adalah process chart atau grafik proses. Grafik proses biasanya digunakan untuk menunjukkan semua tindakan operasi, transportasi/pemindahan, penyimpanan, inspeksi/pengujian, dan penundaan yang terjadi pada suatu bagian pemindahan dari departemen penerimaan melalui pabrik hingga departemen pengiriman Grafik proses akan mengevaluasi sesuai dengan pengurangan jumlah penundaan, penyimpanan, inspeksi/pengujian, operasi, transportasi/pemindahan, dan jarak perpindahan dalam transportasi akan ditulis dalam ringkasan grafik proses. Perlu digaris bawahi bahwa untuk memastikan bahwa tiap langkah dalam grafik saat ini tidak dirubah menjadi lebih banyak atau lebih sedikit dibandingkan grafik usulan. Grafik proses berfungsi pula sebagai lembar standar. Lembar yang didesain akan menuntun analisis untuk menanyakan pada tiap langkah. Rumus pengurangan biaya merupakan rumus (prosedur) untuk menemukan cara pengurangan biaya. Sebelum biaya dapat dikurangi, harus dipahami terlebih dahulu mengenai biaya tersebut.

### **Pengukuran Kerja**

Dilworth (1992, h.269) mengemukakan bahwa pengukuran kerja merupakan sebuah cara untuk menentukan waktu yang dibutuhkan pekerja yang berkualitas untuk melakukan sebuah pekerjaan. Sedangkan menurut Chase dan Jacobs (2011, h.175)

pengukuran kerja dibutuhkan untuk menentukan aktivitas yang paling efisien pada tugas tertentu sehingga standar yang dibuat sesuai dengan pelaksanaan yang sebenarnya.

Pengukuran kerja dapat menjadi pedoman yang baku karena memiliki data yang bersumber dari sebuah penelitian. Manajer juga akan mendapat informasi yang obyektif dan akan menghindari penilaian subyektif dari pandangan personal manajer sendiri. Dengan menggunakan pengukuran kerja, keputusan manajemen yang diambil seorang manajer dapat sesuai dengan kondisi yang terjadi di perusahaannya.

### Metode *time study*

Meyers dan Stewart (2002, h.4) menyatakan bahwa dengan *time study* biaya dapat berkurang dengan signifikan. Dalam perusahaan yang tidak memiliki waktu standar, kinerja yang dihasilkan memiliki rata-rata 60%. Perusahaan yang memiliki waktu standar, kinerja yang dihasilkan memiliki rata-rata 85% dan perusahaan yang tidak memiliki sistem insentif gaji, kinerja yang dihasilkan memiliki rata-rata 120%..

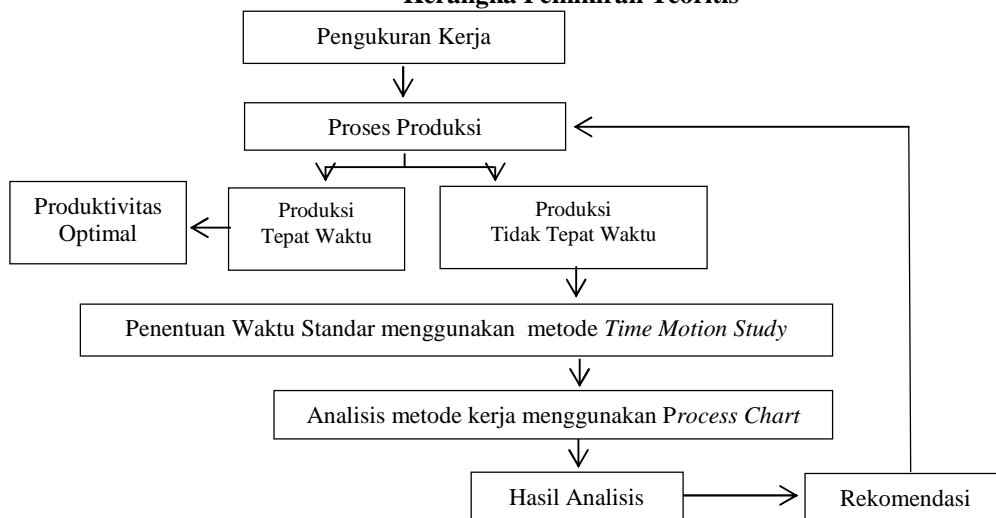
Salah satu metode dari pengukuran kerja adalah metode studi waktu. Metode studi waktu merupakan metode pengukuran kerja yang dilakukan dengan menghitung waktu contoh sampel kinerja pekerja kemudian menggunakannya sebagai standar. Metode ini juga merupakan metode yang paling sering digunakan hingga sekarang (Render dan Heizer, 2009, h.629).

Prosedur *Continuous time study* menurut Meyers dan Stewart (2002,h.172) dibagi menjadi 10 langkah:

1. Memilih pekerjaan yang akan dipelajari.
2. Mengumpulkan seluruh informasi yang dibutuhkan mengenai pekerjaan tersebut.
3. Membagi pekerjaan menjadi elemen-elemen.
4. Melakukan *time study* yang sebenarnya.
5. Memperluas *time study*.
6. Menentukan jumlah siklus yang dibutuhkan
7. Menilai (rate), memberi tingkatan (level), dan menormalkan performa operator.
8. Menerapkan faktor kelonggaran.
9. Memeriksa faktor kelayakan/logika.
10. Menghitung dan memutuskan waktu standar

Gambar 1 merupakan kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini. Alur penelitian merupakan sesuai dengan yang dijabarkan pada gambar 1.

**Gambar 1**  
**Kerangka Pemikiran Teoritis**



## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Ayasy *snack* dan *bakery* yang berlokasi di Jalan Suyudono, Bulustalan, Semarang. Pemilihan Ayasy *snack* dan *bakery* ini dilakukan dengan sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa Ayasy *snack* dan *bakery* merupakan salah satu perusahaan yang membuat *snack* yang telah berdiri selama 10 tahun di kota Semarang. Populasi dalam penelitian ini adalah produk-produk *snack* yang diproduksi oleh pabrik *snack* Ayasy. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan menggunakan pertimbangan tertentu. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat produk *snack* Ayasy yang paling sering dipesan oleh konsumen.

### Metode Analisis

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang terdapat pada *time and motion study*. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Memilih pekerjaan yang akan dipelajari. Pekerjaan yang dipilih merupakan proses produksi empat produk yang paling sering dilakukan. Empat produk tersebut adalah Onde-onde, Arem-arem kentang, Resoles dan Chiffon Cake.

2. Mengumpulkan seluruh informasi yang dibutuhkan mengenai pekerjaan tersebut.

Informasi tersebut berupa deskripsi operasi, spesifikasi bahan, deskripsi bagian, kapasitas mesin, dll. Informasi ini dibutuhkan sebagai referensi agar penelitian dapat menghasilkan data yang akurat.

3. Membagi pekerjaan menjadi elemen-elemen.

Pekerjaan yang telah dipilih kemudian dipecah menjadi elemen-elemen kerja. Elemen-elemen ini berfungsi untuk memudahkan perekaman proses produksi, sehingga hasil yang didapatkan lebih detil dan lebih akurat.

4. Melakukan *time study* yang sebenarnya.

*Time study* dilakukan dengan cara melakukan perekaman proses produksi menggunakan kamera digital. Hal ini dilakukan agar proses produksi yang dilakukan dapat terekam dengan baik, sehingga waktu standar yang dihasilkan dapat akurat. Kamera digital juga berfungsi untuk menghindari masalah kesalahan input data sehingga apabila terdapat masalah dapat ditelusuri dengan mudah. Perekaman dapat dilakukan untuk tiap elemen atau keseluruhan proses produksi.

5. Memperluas *time study*.

Setelah *time study* dilakukan, data kemudian diolah dengan menggunakan stopwatch. Data yang diperoleh dimasukkan dalam *time study worksheet*. Penginputan data menggunakan teknik *snaphack* dengan pencatatan hanya pada elemen yang diteliti. Adapun langkah-langkah yang dibutuhkan untuk memperluas *time study*, sebagai berikut :

1. Kurangi pembacaan sebelumnya dari tiap pembacaan.

2. Total/siklus : total merupakan total waktu dari waktu siklus yang tepat.

3. Waktu rata-rata : waktu rata-rata adalah hasil dari total waktu yang dibagi dengan jumlah siklus.

4. % R : persen rating mengenai opini analis akan seberapa cepat operator melakukannya. Rating dibagi dengan 100, kemudian dikalikan dengan waktu rata-rata, sama dengan waktu normal.

5. Waktu normal : jumlah waktu dari operator normal yang sedang bekerja pada tempo yang nyaman yang sedang memproduksi bagian produk.

6. Frekuensi: mengindikasikan seberapa sering pekerjaan dilakukan. Jika bagian kontrol kualitas meminta operator untuk memeriksa 1 produk setiap 10, 1/10 harus ditulis pada kolom ini. Fungsi terbesar dari kolom ini adalah ketika operator melakukan 2 produk dalam satu waktu, maka 1/2 ditulis pada kolom ini. Jika 1/1 yang ditulis pada kolom ini, kolom tersebut dapat dibiarkan kosong.

7. Unit Normal Time: perhitungan dari pengalihan antara frekuensi dengan waktu normal.
6. Menentukan jumlah siklus yang dibutuhkan.

Jumlah siklus dibutuhkan untuk memastikan data yang diperoleh telah layak untuk dijadikan pedoman penghitungan. Apabila siklus yang telah didapatkan telah sesuai dengan jumlah siklus yang dibutuhkan, maka data tersebut dapat dikatakan akurat. Adapun prosedur untuk menentukan jumlah siklus yang dibutuhkan, adalah sebagai berikut:

  1. Studi waktu 10 siklus untuk pekerjaan kurang dari 2 menit dan 5 siklus untuk pekerjaan yang lebih dari 2 menit.
  2. Menentukan selisih ( $R$ ) dari waktu elemen pada setiap elemen pekerjaan.
  3. Menentukan waktu rata-rata yang didapatkan dari hasil bagi jumlah waktu dengan jumlah siklus.  $\bar{x}$  merupakan simbol matematik dari rata-rata.
  4. Menentukan faktor  $R/\bar{x}$ ;  $R/\bar{x}$  adalah selisih yang dibagi dengan waktu rata-rata.  $R = 0.03$ ,  $\bar{x} = 0.083$ , dan  $R/\bar{x} = 0.36$ .
  5. Hasil dari faktor  $R/\bar{x}$ , kemudian dikonversi kedalam daftar tabel, sehingga didapatkan jumlah siklus yang dibutuhkan. Contohnya,  $R/\bar{x} = 0.36$  dalam tabel 2.3 merupakan diantara  $R/\bar{x} = 0.3$  dan  $0.4$  sehingga  $0.06$  merupakan  $60\%$  dari selisih  $R/\bar{x} = 0.3$  dan  $0.4$  yaitu  $27$  dan  $15$ . Selisih  $27$  dan  $15$  merupakan  $12$ .  $60\%$  dari  $12$  adalah  $7.2$ . Tabel 2.3 menjelaskan  $R/\bar{x} = 0.3$  membutuhkan jumlah siklus  $15$ , kemudian  $15$  ditambahkan  $7.2$  menghasilkan  $23$  siklus yang dibutuhkan.
7. Menilai (*rate*), memberi tingkatan (*level*), dan menormalkan kinerja operator.

Untuk menghindari bias standar waktu, dibutuhkan rating sesuai dengan kecepatan karyawan yang diteliti. Kinerja karyawan yang diteliti harus dikonversikan menjadi kecepatan standar. Apabila kinerja terlalu cepat, maka nilai lebih dari  $100\%$ , apabila terlalu lambat, nilai yang diberikan kurang dari  $100\%$ . Kecepatan normal yang diterima yaitu yang memiliki nilai  $100\%$  sesuai dengan dtandar internasional yang digunakan.
8. Menerapkan faktor kelonggaran.

Faktor kelonggaran ditambahkan pada *time study* untuk mendapatkan waktu standar yang sesuai. Faktor kelonggaran diantaranya, waktu untuk individu ke kamar kecil, faktor kelelahan dan lain sebagainya. Faktor kelonggaran yang digunakan disini merupakan kelonggaran konstan sebesar  $11\%$  sesuai standar internasional.
9. Memeriksa faktor kelayakan/logika.

Faktor kelayakan atau logika untuk menghindari adanya bias dalam penelitian, apabila terjadi kesalahan pembacaan atau input maka akan terlihat sehingga dapat segera diperbaiki. Bias ini bisa didapatkan dari kesalahan penginputan, kesalahan pemberian koma. Apabila hasil terlalu melenceng dari waktu yang seharusnya, maka dapat dikatakan terdapat kesalahn.
10. Mengumumkan waktu standar.

Untuk menyampaikan sebuah waktu standar, tiga nilai ini dibutuhkan: detik desimal, jam/unit, satuan/jam. Dimulai dengan standar detik, detik desimal dibagi  $3600$  detik/jam sama dengan jam/unit, dan satuan/jam adalah  $1/x$  dari satuan/jam. Waktu standar merupakan hasil akhir dari *time study*. Waktu standar kemudian dapat ditulis pada lembar operasi.
11. Merubah elemen kerja menjadi simbol menurut kriteria bagan operasi.

Elemen kerja yang telah dibagi, kemudian dirubah menjadi simbol menurut bagan operasi. Simbol tersebut untuk menunjukkan semua tindakan operasi, transportasi/pemindahan, penyimpanan, inspeksi/pengujian, dan penundaan.
12. Memasukkan informasi jarak tempuh dan waktu standar yang dibutuhkan untuk setiap elemen.
13. Menganalisis *process chart* menggunakan rumus pengurangan biaya.

Rumus pengurangan biaya merupakan salah satu rumus (prosedur) untuk menganalisis *process chart*. Tujuannya adalah untuk menemukan metode terbaik dengan mengurangi pekerjaan atau mengganti metode kerja menjadi lebih ringkas dan mudah untuk dilakukan.

14. Memasukkan jumlah waktu standar dan jarak yang ditempuh pada kolom ringkasan.

*Process chart* yang telah dianalisis kemudian dijumlahkan waktu dan jaraknya kemudian dimasukkan ke dalam kolom ringkasan.

15. Membandingkan metode saat ini dengan usulan metode yang diajukan.

Kolom ringkasan yang telah memuat semua informasi, kemudian dibandingkan antara metode saat ini dengan usulan metode yang diajukan. Apabila terdapat perbaikan, maka usulan metode dapat diterima, sehingga dapat dilakukan percobaan untuk melihat apakah usulan hasil perbaikan metode tersebut dapat diterapkan pada kegiatan produksi perusahaan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Memilih pekerjaan yang akan diteliti

Pada penelitian ini, produk yang dipilih merupakan empat (4) produk *snack* yang dipilih berdasarkan hasil wawancara langsung dari kepala produksi *snack*, mengenai produk mana yang paling banyak dan paling sering dipesan oleh konsumen. Kegiatan produksi empat (4) produk ini juga dilakukan hampir setiap hari. Produk-produk ini adalah produk Arem-arem kentang, Resoles, Chiffon cake, dan Onde-onde.

Pada penelitian ini, pekerja yang dipilih adalah mereka yang mengerjakan empat produk pilihan tersebut mulai dari proses pertama pembuatan hingga terakhir. Untuk Arem-arem dikerjakan oleh Mbak Lia, Bu Sum dan Bu Didik. Produk Resoles, dilakukan oleh Mbak Pipit, Mbak Yanti dan Chiffon Cake dilakukan oleh Mbak Nurul dan Bu Har. Produk Onde-onde dilakukan oleh Bu Sum dan Bu Didik. Untuk bagian pengemasan serta penggorengan onde-onde dan resoles, terdapat penggantian orang apabila orang tersebut senggang. Penggorengan Onde-onde dan pengemasan menggunakan tenaga kerja selain karyawan produksi Ayasy, sehingga karyawan yang pada penelitian ini dihitung berjumlah 7 orang.

### Mengumpulkan seluruh informasi yang dibutuhkan mengenai pekerjaan tersebut.

Meyers dan Stewart (2002, h.174) menyampaikan, apabila pekerjaan telah teridentifikasi, analisis mengumpulkan informasi untuk memahami pekerjaan yang diteliti. Informasi tersebut berupa deskripsi operasi, spesifikasi bahan, deskripsi bagian, dan kapasitas mesin. Peralatan dan perlengkapan yang digunakan serta kapasitas masing-masing alat memuat informasi-informasi dasar yang dibutuhkan dalam memahami keempat produk tersebut. Dari informasi tersebut, kita dapat menentukan berapa banyak yang dapat kita hasilkan dalam sekali proses pembuatan yang dapat memaksimalkan kapasitas mesin tersebut. Chiffon cake dapat menghasilkan 4 loyang dalam sekali proses pembuatannya. 1 loyang dapat menghasilkan 16 potongan chiffon. Sehingga dalam sekali proses pembuatan dapat dihasilkan 4 x 16 chiffon, yaitu 64 potongan chiffon yang dapat dijual. Oven yang menampung chiffon dapat memuat 6 loyang, sehingga harus dilakukan dua kali pembuatan chiffon untuk memaksimalkan kapasitas oven. Apabila ingin memaksimalkan kapasitas oven, dibutuhkan pembuatan chiffon sebanyak 3 kali resep sehingga oven dapat bekerja optimal menampung 12 loyang.

Arem-arem kentang, merupakan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk 1 resep yang dapat menghasilkan 40 buah arem-arem. Peralatan yang tersedia untuk pembuatan nasi dan isian, yaitu baskom dan dandang dapat menampung maksimal 8 kg. Sehingga pekerja dapat menghasilkan 8 resep atau setara dengan 320 buah arem dalam sekali pembuatan. Ayasy sendiri memiliki 3 buah dandang khusus arem-arem. Apabila dandang ini digunakan semuanya, maka dalam sekali pembuatan dapat menghasilkan 24 resep atau setara dengan



960 buah arem-arem. Dalam proses pengukusan, kapasitas maksimal 1 buah kukusan dapat menampung 200 buah arem. Dengan memiliki 3 kukusan, maka dapat dihasilkan 600 buah arem dalam sekali pengukusan. Pengukusan hanya dapat dilakukan pada malam hari apabila pembuatan untuk pesanan pagi. Hal ini dikarenakan, arem-arem yang sudah dikukus akan cepat mudah basi dan berlendir apabila terlalu lama dibiarkan matang.

Pembuatan onde-onde dilakukan pada pagi atau dini hari sebelum pesanan diantar, hal ini dikarenakan onde-onde yang sudah digoreng akan mudah mengkerut apabila terlalu lama dibiarkan. Untuk mengasihkan kualitas yang baik, penggorengan onde-onde paling cepat 1 jam sebelum onde-onde diantarkan. Dalam pembuatan 1 resep onde-onde dapat menghasilkan 35 buah. Peralatan yang tersedia dapat menampung 8 kg bahan. Sehingga dengan peralatan tersebut dapat dihasilkan 8 resep dalam sekali pembuatan yang sama dengan sejumlah 280 buah onde. Untuk proses penggorengan, dengan menggunakan wajan paling besar 8 liter, dapat menampung 60 onde dalam sekali menggoreng.

Isian Resoles dibuat pertama kali sehingga dalam proses penggulungan atau pembungkusan, isian sudah dingin. Wajan yang digunakan untuk membuat isian resoles, dapat menampung paling banyak 5 resep resoles dalam sekali pembuatannya. Sehingga 1 kali pembuatan isian dapat menghasilkan 500 buah resoles. Untuk bahan kulit dadar, baskom 8 kg yang tersedia dapat menampung 5 resep adonan kulit. Agar mencukupi 5 resep dalam pembuatan adonan kulit, pekerja menambahkan air saat akan membuat dadar pada teflon, sehingga baskom mencukupi untuk membuat adonan kulit untuk 5 resep yaitu 500 buah resoles.

### **Membagi pekerjaan menjadi elemen-elemen kerja**

Apabila pekerjaan telah dipilih, maka pekerjaan tersebut harus diperinci menjadi elemen-elemen kerja. Menurut Meyers dan Stewart (2002, h.175) Elemen *time study* harus sekecil mungkin, tapi tidak kurang dari 0.03 menit. Elemen harus dapat dideskripsikan dengan sejelas mungkin. Elemen harus dalam rangkaian urutan sesuai dengan metode dan harus dibuat sekecil praktik di lapangannya. Produk-produk Ayasy yang telah dipilih untuk diteliti, kemudian dipecah kembali menjadi elemen-elemen kerja secara detail. Adapun elemen-elemen kerja dijabarkan pada tabel 1.

### **Melakukan aktivitas *stopwatch time study***

Pada bagian ini dilakukan pencatatan waktu pada tiap elemen pada *Time Study Worksheet* dan *Long Cycle Time Study Work Sheet*. Aktivitas *stopwatch time study* dilakukan pada produksi harian empat produk Onde-onde, Resoles, Arem-arem kentang dan Chiffon Cake. Aktivitas ini menghitung seberapa lama waktu yang dibutuhkan dalam satu hari untuk melakukan proses produksi. Isian kacang hijau pada produksi Onde-onde dibuat dalam jumlah besar, dan kemudian disimpan dalam kulkas. Apabila terdapat pesanan onde-onde, maka isian kacang hijau ini dikeluarkan dan digunakan. Isian kacang hijau tersebut dapat bertahan hingga satu minggu Hal ini menyebabkan aktivitas pembuatan isian Onde-onde tidak dapat dilakukan pencatatan penghitungan.

Dalam melakukan aktivitas *time study*, cara pengerjaan dan pembacaan sama untuk setiap jenis pekerjaan. Dalam penelitian ini, diambil salah satu contoh untuk melakukan aktivitas *time study*. Produk yang dijadikan contoh merupakan produk Onde-onde. Produk Onde-onde dipilih di karenakan proses produksi yang tidak terlalu banyak, akan tetapi memuat semua langkah yang dibutuhkan dalam melakukan aktivitas *time study* secara keseluruhan. Proses produksi Onde-onde mencakup aktivitas dengan durasi pendek dan panjang, sehingga dibutuhkan *Time Study Worksheet* serta *Long-cycle Time Study Worksheet* dalam pengukurannya.

**Tabel 1**  
**Elemen Kerja Produk**

No	Arem-arem Kentang	Resoles	Chiffon Cake	Onde-onde
1	ke tempat penyimpanan	ke tempat timbangan	ke tempat timbangan	ke tempat penyimpanan
2	mengambil cabe,dll	menimbang tepung, dll	menimbang gula	mengambil wortel
3	ke dapur	ke tempat telur	menimbang garam	ke dapur
4	membersihkan cabe,dll	memecahkan telur	menimbang maezena	mengupas wortel
5	ke tempat timbangan	ke tempat air	ke tempat penyimpanan	memarut wortel
6	menimbang bawang, dll	mengambil air dan minyak	mengambil tepung	ke kompor
7	ke tempat cuci	ke tempat mixer tangan	ke tempat timbangan	mengukus wortel
8	mengambil air	mengukur air, minyak	menimbang tepung	ke kulkas
9	ke kompor	ke tempat penyimpanan	menimbang vanili	mengambil bawang
10	merebus cabe, dll	mengambil pewarna	membuat santan	ke dapur
11	ke tempat cuci	ke tempat mixer tangan	ke kompor	mengiris bawang
12	membuang air	memixer tepung, dll	menghangatkan santan	ke tempat bumbu
13	membuat santan	ke tempat mixer otomatis	mengaduk adonan	persiapan menumis
14	ke kompor	memixer putih telur,gula	ke kulkas	ke kompor
15	merebus santan	menimbang gula	mengambil isian onde	menumis bawang
16	ke tempat cuci	ke tempat oven	ke tempat pembungkusan	memasukkan bumbu
17	mengambil wajan	menyalakan oven	mengambil adonan	memasukkan penyedap
18	ke penggilingan	ke tempat loyang	mengambil isian	ke tempat cuci
19	menggiling cabe, dll	mengambil loyang	membentuk bulat	mengambil air
20	ke kompor	ke mixer otomatis	memindahkan ke wijen	ke kompor
21	menumis bumbu halus	mengaduk kocokan	melumuri dengan wijen	memasukkan daun
22	mengangkat bumbu	ke mixer tangan	ke kompor	ke tempat penyimpanan
23	ke tempat cuci	menuang kocokan putih	mengambil loyang onde	mengambil susu
24	mengambil tempat	mengaduk campuran	memasukkan onde-onde	ke kompor
25	ke kompor	menata loyang	membalik-balik onde	mencampur susu
26	mengupas kentang	menuang adonan ke loyang	mengangkat onde	mencampur ayam
27	memotong kentang	ke tempat oven	ke tempat packing	ke timbangan
28	menumis kentang dan bumbu	memasukkan ke oven	mengeluarkan cup	menimbang tepung
29	mengangkat isian	memutar isi oven	memberi cup	ke kompor
30	ke tempat cuci	mengeluarkan chiffon		mengaduk t. kentang
31	mengambil tempat	ke tempat penyimpanan		ke tempat penyimpanan
32	ke tempat timbangan	menunggu chiffon dingin		mengambil wortel, gula
33	menimbang beras	ke tempat penyimpanan		ke kompor
34	ke tempat cuci	memotong chiffon		mengaduk isian
35	mencuci beras	menyimpan chiffon		ke tempat cuci
36	mengambil panci	mengambil chiffon		mengambil tempat
37	ke tempat penyimpanan	memasukkan ke plastik		ke kompor



Tabel 1  
Elemen Kerja Produk (lanjutan)

No	Arem-arem Kentang	Resoles	Chiffon Cake	Onde-onde
38	mengambil pandan			mengangkat isian
39	ke kompor			menunggu dingin
40	mengukur santan			ke timbangan
41	memasukkan beras- pandan			menimbang tepung
42	ke tempat penyimpanan			ke tempat cuci
43	mengambil garam			memberi air
44	ke kompor			memberi garam, dll
45	memasukkan garam			memixer dadar
46	menanak beras			
47	menunggu dingin			
48	ke tempat bungkus			
49	membersihkan daun			
50	mengambil daun			
51	mengambil nasi			
52	mengambil isian			
53	membungkus arem			
54	menekuk ujung arem			
55	memberi lidi kanan			
56	menekan arem			
57	memberi lidi kiri			
58	memotong ujung arem			
59	ke tempat peralatan			
60	mengambil dandang			
61	ke tempat bungkus			
62	menata di dandang			
63	ke kompor			
64	mengukus arem			
65	menunggu dingin			

Tabel 2, merupakan aktivitas keseluruhan dari produksi Onde-onde. Semua aktivitas produksi kecuali membuat isian onde-onde di masukkan dalam *Long cycle Time Study Worksheet*. *Long cycle Time Study Worksheet*, menunjukkan pembacaan waktu elemen yang dibutuhkan pada seluruh kegiatan produksi. Waktu elemen Onde-onde tersebut dihitung dalam satuan detik dengan produksi sebanyak 70 unit Onde-onde. Sehingga apabila ingin mengetahui waktu elemen untuk tiap unit, perlu dibagi dengan 70.

#### Memperpanjang *time study*

Pada tabel 2, E yang merupakan waktu elemen didapat dari pengurangan pembacaan sebelumnya dari tiap pembacaan. Elemen pembacaan yang sebelumnya merupakan waktu akhir dan awal dari elemen tersebut. Pengurangan waktu awal dari waktu akhir menghasilkan waktu elemen. Waktu elemen ambil adonan yang dihasilkan dalam tabel 2, yaitu 3.84, 4.78, 3.56, 3.6, 3.13, 3.56, 3.19, 2.97, 4.56, 3.5, 4.07, 5, 3.47. R merupakan penjumlahan dari total waktu pada setiap gerakan. Pada kolom Elemen Ambil Adonan siklus pertama pada R tertulis 3.84 karena merupakan pembacaan pertama. Pada siklus kedua elemen ambil adonan pada R tertulis 25.1 yang berasal dari total elemen siklus pertama, mulai dari ambil adonan hingga melumuri wijen sebesar 20.3. Total elemen siklus pertama ini kemudian ditambahkan dengan elemen ambil adonan pada siklus kedua dengan nilai 4.78, sehingga kemudian terbentuklah nilai 25.1 detik.



Tabel 2  
Time Study Worksheet

AYASY SNACK & BAKERY													TIME STUDY WORKSHEET				<input checked="" type="checkbox"/> SNAP BACK		<input type="checkbox"/> CONTINUOUS					
OPERATION DESCRIPTION: <b>MEMBUAT BULATAN ONDE</b>																								
PART NUMBER		OPERATION NO.			DRAWING NO.			MACHINE NAME				MACHINE NUMBER			<input checked="" type="checkbox"/> QUALITY OK?		<input checked="" type="checkbox"/> SAFETY CHECK?							
OPERATOR NAME		MONTHS ON JOB			DEPARTMENT			TOOL NUMBER				FEEDS & SPEEDS			<input checked="" type="checkbox"/> SETUP PROPER?		NOTES:							
BU DIDIK		3-Nov-15			ONDE			-				-												
PART DESCRIPTION													MATERIAL SPECIFICATION				TIME 3 : 50 : 50							
ADONAN, ISIAN, WIJEN																								
Element	Element Description	Readings													Total Cycle	Average Time	%R	Normal Time	Frequency	Unit Normal Time	Range	R/̄	Highest	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13										
Ambil Adonan	Pegang adonan - gerak ke isian	R 3.84	25.1	46.1	66.8	87.5	109	129	150	170	191	212	235	27.85	8	3.48	115	4.00	1	4.003	0.71	0.2		
E 3.84	4.78	3.56	3.6	3.13	3.56	3.19	2.97	4.56	3.5	4.07	5	3.47												
Ambil Isian	Gerak ke isian - kedua tangan menyatu	R 8.25	30.8	51.1	71.1	91.4	114	133	153	176	195	218	220	239	44.32	9	4.92	100	4.92	1	4.924	1.69	0.34	✓
E 4.41	5.66	4.94	4.37	3.84	5.56	3.79	3.22	5.69	4.32	5.37	6.59	4												
Bentuk Bulat	Kedua tangan menyatu - tangan pegang adonan	R 15.3	37.6	57	78.9	99.6	121	140	160	182	202	225	225	244	64.88	9	7.21	90	6.49	1	6.488	1.97	0.27	
E 7.03	6.79	5.94	7.72	8.25	6.87	6.82	6.28	5.84	7.28	7.84	5.22	5.65												
Pindah ke wijen	Mendorong baskom - tangan masuk wijen	R 15.3	37.6	57	78.9	99.6	121	142	160	182	202	225	225	244	2.47	1	2.47	110	2.72	1	0.226	-	-	
E 15.3	37.6	57	78.9	99.6	121	142	160	182	202	225	225	244												
Melumuri wijen	Tangan masuk wijen - tangan masuk wijen	R 20.3	42.6	63.2	84.4	105	126	147	166	187	208	249	231	248	55.79	10	5.58	100	5.58	1	5.579	1.22	0.22	
E 5.06	5	6.15	5.53	5.35	4.81	5.1	5.91	5.47	6	23.9	6.22	4.15												
FOREIGN ELEMENTS:													NOTES:				R/̄		CYCLES		TOTAL NORMAL SEC		21.22	
23.9 memindahkan loyang																	0.1		2		ALLOWANCE + 11 %		2.334	
																	0.2		7					
																	0.3		15		STANDARD SECONDS		23.5556	
																	0.4		27		HOURS PER UNIT		0.0065432	
ENGINEER:																	0.5		42		UNITS PER HOUR		152.830	
INTAN KHADIJAH													DATE: 3 / 11 / 2015				0.6		61					
APPROVED BY:																	0.7		83		ON BACK			
																	0.8		108		WORK STATION ALLOWANCE			
																	0.9		138		PRODUCT SKETCH			
																	1.0		169					
Sumber : Ayasy snack dan bakery																					(TIME IN SECONDS)			

Tabel 3  
Long-cycle Time Study Worksheet

AYASY SNACK & BAKERY				LONG CYCLE TIME STUDY WORKSHEET		
PART NUMBER		OPERATION DESCRIPTION: <b>ONDE - ONDE</b>				
OPERATION NO.		2 Orang (Membuat Adonan dan Menggoreng)				
DATE/TIME		6 NOVEMBER 2015 / 6:02:18				
BY I.E		MACHINE: TOOLS, JIGS : 2 RESEP (70 buah)				
INTAN KHADIJAH		MATERIAL: TEPUNG KETAN, SANTAN, ISIAN, WIJEN				
ELEMENT	ELEMENT DESCRIPTION	ENDING WATCH READING	ELEMENT TIME	% R	NORMAL TIME	
menimbang gula	menaruh tempat-memencet tombol	21.25	21.25	115	24.44	
menimbang garam	mengambil garam-memencet tombol	43.53	22.28	100	22.28	
menimbang maizena	memegang sendok-pergi ambil tepung	63.43	19.9	90	17.91	
mengambil tepung	pergi ambil tepung-memencet tombol	102.21	38.78	90	34.90	
menimbang tepung	memencet tombol-memegang vanili	124.24	22.03	100	22.03	
menimbang vanili	memegang vanili-ke tempat santan	137.81	13.57	110	14.93	
membuat santan	mengambil kara-ke kompor	172.6	34.79	95	33.05	
menghangatkan santan	memegang panci - menyalakan kompor	236.19	63.59	100	63.59	
mengaduk adonan	duduk di kursi - membuat bulatan	366.19	130	110	143.00	
membuat bulatan onde	pegang adonan - tangan masuk wijen	1918.09	1551.90	100	1551.90	
memasukkan dalam wajan	memegang loyang-memegang spatula	2074.00	155.91	105	163.71	
membalik-balik onde	memegang spatula - memegang serok	3374.00	1300	100	1300.00	
mengangkat onde	memegang serok - memegang loyang	3507.59	133.59	95	126.91	
OPERATOR NAME		TOTAL NORMAL SECONDS			3518.64	
BU DIDIK		ALLOWANCE + 11 %			387.051	
NOTES		STANDARD SECONDS			3905.6937	
		STANDARD SECONDS PER UNIT			55.7956	
		HOURS PER UNIT			0.01549878	
		UNITS PER HOUR			64.521	
Sumber : Ayasy snack dan bakery						(TIME IN SECONDS)

Total/siklus dalam tabel 2 dalam elemen ambil adonan memiliki total 27.85 detik dengan jumlah 8 siklus. Total siklus ini dihasilkan dari jumlah 13 siklus yang tertera yang kemudian dihilangkan 5 siklus. Beberapa siklus dihilangkan karena memuat sesuatu yang tidak menunjukkan waktu elemen. Elemen-elemen tersebut ditandai dengan kotak tebal yang melingkari elemen.. Elemen yang diilingkari kemudian dihilangkan dari jumlah total dan jumlah siklus. Waktu siklus yang dihilangkan yaitu 4.78, 2.97, 4.56, 4.07, dan 5. Waktu rata-rata yang sering muncul yaitu 3 detik, sehingga nilai yang muncul selain 3 detik akan dikeluarkan dari waktu total.

Waktu rata-rata 3.48 dihasilkan dari pembagian total waktu 27.85 detik dengan jumlah siklus 8. % R merupakan persen rating mengenai opini kita akan seberapa cepat operator melakukannya. Pada elemen ambil adonan terdapat nilai 115. Nilai ini diambil dikarenakan dibutuhkan pengalaman yang lebih untuk melakukan elemen ini. Apabila operator telah ahli, pengambilan dapat dilakukan dengan cepat dan tepat. Untuk penghitungan selanjutnya, nilai ini kemudian dibagi dengan 100 karena nilai ini berbentuk persentase. Waktu normal 4 adalah jumlah waktu dari operator normal yang sedang bekerja pada tempo yang nyaman yang sedang memproduksi bagian produk. Perkalian waktu rata-rata 3.48 dengan nilai %R 115 yang menjadi 1.15 menghasilkan nilai 4.

Frekuensi 1/12 dalam tabel 4.2 elemen pindah ke wijen mengindikasikan terdapat 1 aktivitas pindah ke wijen setiap 12 siklus. Jika 1/1 berarti dilakukan terus menerus sehingga dapat ditulis 1/1 atau kolom tersebut dapat dibiarkan kosong. Unit Normal Time 4 merupakan pengalihan antara frekuensi 1/1 waktu normal 4. Frekuensi dibutuhkan agar setiap elemen mencerminkan waktu yang dihabiskan untuk menghasilkan sebuah produk, sehingga tidak menghasilkan waktu standar yang buruk.

#### **Menentukan jumlah siklus kerja yang dibutuhkan**

Simbol  $\bar{x}$  merupakan simbol matematik dari rata-rata.  $\bar{x}$  pada elemen ambil adonan merupakan waktu rata-rata yaitu 3.48. Faktor  $R/\bar{x}$  adalah selisih yang dibagi dengan waktu rata-rata.  $R = 0.71$ ,  $\bar{x} = 3.48$ , dan  $R/\bar{x} = 0.2$ . Hal tersebut dilakukan pula pada elemen ambil adonan, ambil isian, bentuk bulat, pindah ke wijen, dan melumuri wijen. Sehingga dihasilkan  $R/\bar{x}$  ambil adonan 0.2, ambil isian 0.34, bentuk bulat 0.27, dan melumuri wijen 0.22. Dalam menentukan jumlah siklus yang dibutuhkan, dipilih dari hasil  $R/\bar{x}$  yang tertinggi.  $R/\bar{x}$  yang tertinggi merupakan elemen bentuk bulat sebesar 0.34. (Lihat pada tabel 2)

Jumlah siklus yang dibutuhkan untuk membuat bulatan onde. Nilai 0.34 pada tabel merupakan 40% antara nilai 0.3 dan 0.4. Empat puluh persen dari selisih antara 27 siklus dan 15 siklus adalah 4.8 atau 5 siklus. Sehingga, 20 siklus harus digunakan untuk mendapatkan keakuratan 95% ( $15+5 = 20$ ). Berdasarkan data yang ada, untuk melakukan penelitian dengan keakuratan 95%, maka diperlukan minimal 26 sampel untuk produk Onde-onde, 42 sampel untuk Arem-arem kentang dan 39 Sampel untuk Resoles.Chiffon Cake menggunakan *long cycle time study worksheet* dalam perhitungannya. Dalam penghitungan *long cycle time study worksheet*, hanya diperlukan satu waktu yang dapat mewakili secara keseluruhan kegiatan proses produksi.

#### **Menilai kinerja operator/pekerja**

Rating adalah opini ahli mengenai kinerja operator. Rating digunakan untuk membedakan kinerja seseorang kedalam angka. Kinerja operator standar atau normal bernilai 100%. Apabila kinerja buruk dan lambat, kurang dari 100%. Kinerja baik dan cepat lebih dari 100%. Waktu normal dapat dihasilkan dengan mengkalikan waktu rata-rata yang telah diperoleh dengan kinerja operator tersebut.

#### **Menambahkan faktor kelonggaran**

Faktor kelonggaran ditambahkan pada *time study* untuk mendapatkan waktu standar yang sesuai dengan keadaan perusahaan. Faktor kelonggaran yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kelonggaran konstan sebesar 11 %. Menurut Meyers dan

Stewart (2002, h.200) metode konstan merupakan metode yang paling sering digunakan dalam industri. Kelonggaran 11% ini berisi,

Waktu personal	= 24 menit
2 istirahat (@10 menit)	= 20 menit
Waktu bersih-bersih	= 4 menit +
Total kelonggaran	= 48 menit
	<u>48 menit</u> = 11%
8 jam x 60 menit	480 – 48 menit

### Mengecek keakuratan penghitungan

Ketika *time study* telah diperpanjang, uji kelayakan/logika harus diterapkan dalam dua langkah:

- 1) Waktu rata-rata harus terlihat seperti waktu elemen.

Waktu rata-rata pada penelitian ini dinyatakan dalam satuan detik. Apabila tidak ada perbedaan yang signifikan antara waktu rata-rata dengan waktu normal, serta jumlah unit yang dihasilkan masuk akal, maka tidak terdapat kesalahan pada penginputan dalam penelitian ini.

- 2) Uji kelayakan yang kedua adalah jumlah waktu normal untuk satu unit.

Pada tabel 3 terdapat jumlah waktu normal sebesar 3441.05 detik, jumlah ini tidak jauh berbeda dengan pembacaan waktu akhir elemen yang diteliti, yaitu 3507.59 detik.

### Menghitung dan memutuskan waktu standar

Untuk menyampaikan sebuah waktu standar, standar detik, detik desimal dibagi 3600 detik/jam sama dengan jam/unit, dan satuan/jam adalah 1/x dari satuan/jam. Pada tabel 3, standar detik masih memuat keseluruhan waktu yang digunakan dalam membuat seluruh unit. Untuk mendapatkan nilai standar detik untuk tiap unit, maka nilai standar detik tersebut perlu dibagi dengan 70 unit. Untuk mengetahui standar detik untuk tiap unitnya, maka standar detik 3905.69 dibagi dengan 70 unit sehingga menghasilkan 55.7 atau sama dengan 56 detik. Penghitungan Waktu Standar untuk empat produk yang lain tidak jauh berbeda. Waktu standar untuk masing-masing produk, dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4**  
**Waktu standar pada tiap produk**

Produk	Waktu standar (detik/unit)	Unit/jam
Onde-onde	55,7	64
Chiffon Cake	28	129
Resoles	72,5	49,6
Arem-arem kentang	196	18

### Analisis Process Chart

Tabel 5 menjelaskan proses produksi Onde-onde dari awal hingga akhir. Proses produksi tersebut dijelaskan secara detail mengenai kegiatan produksi Onde-onde yang dilakukan oleh Ayasy saat ini. Pada kolom details of process terlihat elemen-elemen yang telah terbagi sesuai dengan daftar elemen pada aktivitas *time and motion study*. Elemen kemudian dipisah kembali menurut jenis kegiatannya menjadi 5 (lima), yaitu kegiatan operasi, transportasi, inspeksi, penundaan dan penyimpanan. Seperti pada aktivitas pertama yaitu ke tempat timbangan, aktivitas ini merupakan aktivitas berjalan, kolom transportasi kemudian diberi warna hitam. Begitu pula untuk aktivitas-aktivitas berikutnya. Pada kolom *distance in feet*, berfungsi khusus untuk aktivitas transportasi. Aktivitas pertama ke timbangan, merupakan aktivitas transportasi. Aktivitas ini kemudian dihitung jarak yang perlu ditempuh pekerja untuk menuju tempat yang dituju. Jarak dihitung berdasarkan *Layout* pabrik snack Ayasy. Kolom ini menggunakan standar ukuran meter. Pada aktivitas ke tempat timbangan menghabiskan jarak 2 meter. Jarak ini dihitung dari posisi awal pekerja sebelum melakukan pekerjaan.

**Tabel 5**  
*Process Chart Present Method*

No	DETAILS OF PROCESS	OPERATIONS	TRANSPORT	INSPECTING	DELAYS	STORAGE	DISTANCE IN METER	TIME IN SECONDS
1	ke tempat timbangan	○	➡	□	⏸	▽	3	
2	menimbang gula	●						0.39
3	menimbang garam	●						0.35
4	menimbang maizena	●						0.28
5	ke tempat penyimpanan	○	➡	□	⏸	▽	4	
6	mengambil tepung	●						0.55
7	ke tempat timbangan	○	➡	□	⏸	▽	4	
8	menimbang tepung	●						0.35
9	menimbang vanili	●						0.24
10	membuat santan	●						0.52
11	ke kompor	○	➡	□	⏸	▽	2	
12	menghangatkan santan	●						1.01
13	mengaduk adonan	●						2.27
14	ke kulkas	○	➡	□	⏸	▽	9	
15	mengambil isian onde-wijen	●						0.05
16	ke tempat pembungkusan	○	➡	□	⏸	▽	6	
17	mengambil adonan	●						4.45
18	mengambil isian	●						5.47
19	membentuk bulat	●						8.01
20	memindahkan ke wijen	●						0.36
21	melumuri dengan wijen	●						6.31
22	ke kompor	○	➡	□	⏸	▽	1.5	
23	memasukkan onde-onde	●						2.60
24	membalik-balik onde	●						20.61
25	mengangkat onde	●						2.01

**Tabel 6**  
*Process Chart Proposed Method*

No	DETAILS OF PROCESS	OPERATIONS	TRANSPORT	INSPECTING	DELAYS	STORAGE	DISTANCE IN METER	TIME IN SECONDS PER UNIT
1	ke kulkas	○	➡	□	⏸	▽	1.5	
2	mengambil isian onde	●						0.1
3	ke tempat timbangan	○	➡	□	⏸	▽	3.5	
4	menimbang gula	●						0.39
5	menimbang garam	●						0.35
6	menimbang maizena	●						0.28
7	menimbang tepung	●						0.35
8	menimbang vanili	●						0.24
9	membuat santan	●						0.52
10	ke kompor	○	➡	□	⏸	▽	2	
11	menghangatkan santan	●						1.01
12	ke tempat pembungkusan	○	➡	□	⏸	▽	1.5	
13	mengaduk adonan	●						2.27
14	ke tempat pembungkusan	○	➡	□	⏸	▽	1.5	
15	mengambil adonan	●						4.45
16	mengambil isian	●						5.47
17	membentuk bulat	●						8.01
18	memindahkan ke wijen	●						0.36
19	melumuri dengan wijen	●						6.31
20	ke kompor	○	➡	□	⏸	▽	1.5	
21	memasukkan onde-onde	●						2.60
22	membalik-balik onde	●						20.61
23	mengangkat onde	●						2.01

**Tabel 7**  
*Ringkasan Process Chart*

Ringkasan	Onde-onde		Chiffon Cake		Arem-arem Kentang		Resoles	
	<i>present</i>	<i>proposed</i>	<i>present</i>	<i>proposed</i>	<i>present</i>	<i>proposed</i>	<i>present</i>	<i>proposed</i>
○ <i>operations</i>	55,79 s	55,3 s	27,9 s	26,6 s	196,5 s	156,8 s	72,5 s	72,4 s
➡ <i>transport</i>	28,5 m	11,5 m	48,5 m	37,5 m	93 m	83 m	21 m	12 m
□ <i>inspecting</i>								
⏸ <i>delays</i>								
▽ <i>storage</i>								

Pada tabel 5, terdapat kolom *time in seconds per unit*. Kolom ini berisi waktu standar dari *time study* yang telah diperkecil menjadi tiap unit untuk tiap aktivitas. Aktivitas kedua pada tabel ini merupakan aktivitas menimbang gula. Aktivitas ini merupakan aktivitas produksi, yang menghabiskan waktu sebesar 0.35, sehingga setiap satu unit onde menghabiskan waktu 0.35 detik pada bagian menimbang gula. Hal yang sama dilakukan untuk aktivitas berikutnya.

Apabila seluruh aktivitas telah tercatat pada *process chart present method*, kemudian kita analisis menggunakan rumus pengurangan biaya. Rumus pengurangan biaya menggunakan Why (Mengapa), What (Apa), Where (Di mana), Who (Siapa), dan How (Bagaimana) dalam standar analisisnya untuk mempertanyakan semua aktivitas yang dilakukan. Rumus ini membantu mengefisienkan proses produksi. Tabel 3 merupakan hasil usulan perbaikan dari produksi Onde-onde saat ini. Adapun usulan yang dilakukan adalah merubah tempat penyimpanan tepung ketan dan wijen. Penyimpanan kedua barang tersebut dipindah ke dalam rak pada meja timbangan. Langkah kerja juga diputar, dari yang semula mengambil isian kacang hijau setelah mengaduk adonan, menjadi mengambil isian kacang hijau di awal produksi untuk mengurangi jarak tempuh.

Pada tabel 7, merupakan kesimpulan yang menggabungkan antara metode saat ini dan metode yang diusulkan. Kedua metode tersebut dijumlahkan waktu dan jaraknya, kemudian dibandingkan antara satu sama lain. Dari perhitungan standar waktu dan *process chart* yang telah dilakukan, maka didapatkan kenaikan produktivitas,



Sebelum menggunakan metode *time study*

$$= \frac{\text{Output} = 759,7 \text{ unit/hari}}{\text{Input} = 7 \text{ orang @ 9jam/hari}} = 12,06 \text{ unit/jam kerja}$$

Setelah menggunakan metode *time study*

$$\text{Metode saat ini} = \frac{\text{Output} = 1566 \text{ unit/hari}}{\text{Input} = 7 \text{ orang @ 9 jam/hari}} = 24,85 \text{ unit/ jam kerja}$$

Usulan metode *process cart*

$$= \frac{\text{Output} = 1614 \text{ unit/hari}}{\text{Input} = 7 \text{ orang @ 9 jam/hari}} = 25,62 \text{ unit/ jam kerja}$$

Total kenaikan produktivitas sebelum dan sesudah penghitungan waktu standar sebesar  $(24,85-12,06)/ 12,06 \times 100\% = 106 \%$ . Kenaikan yang didapatkan dari usulan metode *process chart* sebesar  $(25,62-24,85)/ 24,85 \times 100\% = 3,10 \%$ . Dengan penelusuran lebih lanjut, dapat disusun rekomendasi usulan tindakan yang bisa dilakukan oleh perusahaan untuk terus meningkatkan produktivitasnya.

Hasil ini cukup untuk dapat membuka pandangan perusahaan untuk meningkatkan produksi perusahaannya terutama dalam hal melakukan pengukuran kerja secara total agar secara konsisten dapat menghasilkan produk yang berkualitas dengan meningkatkan metode kerja dan memaksimalkan kapasitas perusahaan yang ada.

## KESIMPULAN

Penggunaan *time and motion study* dalam menentukan waktu standar, dapat mengidentifikasi waktu standar Onde-onde sebesar 55.7 detik/unit (64 unit/jam), Chiffon Cake sebesar 28 detik/unit (129 unit/jam), Resoles sebesar 72.5 detik/unit (49.6 unit/jam), dan Arem-arem kentang sebesar 196.5 detik/unit (18 unit/jam). Produktivitas saat ini yang telah dilakukan Ayasy sebelum menggunakan metode *time study* sebesar 12,06 unit/jam kerja. Nilai ini apabila dibandingkan dengan sesudah penghitungan waktu standar menggunakan metode *time study*, sebesar 24,85 unit/jam kerja, maka terjadi peningkatan produktivitas hingga 106 %.

Berdasarkan metode *process chart*, usulan peningkatan waktu standar yang perlu dilakukan oleh Ayasy *snack* dan *bakery* diperkirakan dapat menaikkan produktivitas yang diusulkan untuk empat produk Onde-onde, Chiffon Cake, Resoles dan Arem-arem kentang tersebut, apabila metode kerja telah diterapkan dalam produksi perusahaan mengalami peningkatan hingga 3.10 %.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. *Pertama*, perusahaan yang diteliti tidak memiliki sistem administrasi yang baik, sehingga banyak data-data yang penting tidak terdokumentasikan. Untuk mengumpulkan data-data tersebut, peneliti harus mencari dari sumber awal. Hal ini menyebabkan terdapat kemungkinan data-data penting yang tidak didapatkan peneliti tidak dapat dijadikan bahan pertimbangan lebih lanjut. *Kedua*, peneliti yang juga bertindak menjadi analis, belum memiliki pengalaman yang banyak. Dalam pembuatan rating, hal yang paling berpengaruh adalah keakuratan dalam menetapkan rating kinerja pekerja. Analis ahli dapat melihat secara tegas rating pada setiap pekerja, sehingga keakuratan lebih terjaga. Apabila analis baru, penilaian rating belum stabil dan dapat menjadi hal yang sangat subyektif. *Ketiga*, penelitian ini tidak memasukkan faktor gaji sebagai pertimbangan, sehingga peningkatan produktivitas tidak bisa dikonversikan dalam satuan rupiah. *Keempat*, penelitian ini belum mengoptimalkan kapasitas peralatan, sehingga peningkatan produktivitas masih dapat ditingkatkan kembali.



## REFERENSI

- Al-Saleh, Khalid S. 2010. *Productivity Improvement of a Motor Vehicle Inspection Station using Motion and Time Study Techniques*. Journal of King Saud University-Engineering Sciences 23, pp. 33-41.
- Chase, Richard B dan F Robert Jacobs. 2011. *Operations and Supply Chain Management*. New York: McGraw-Hill.
- Da deviren, Metin, Ergün Eraslan, dan Fatih V. Çelebi. 2009. *An Alternative Work Measurement Methode and its Application to a Manufacturing Industry*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries 24 (2011):563-567.
- Dilworth, James B. 1992. *Operations Management: Design, Planning, and Control for Manufacturing and Service*. Princeton Road, NJ: McGraw-Hill.
- Duran, Cengiz, Aysel Cetindere, dan Yunus Emre A. 2015. "Productivity Improvement by Work and Time Study Technique for Earth Energy-glass Manufacturing Company." *4<sup>th</sup> World Conference on Business, Economics and Management*. Procedia Economics and Finance 26, pp.109-113.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2009. *Manajemen Operasi*. Buku 1. 9 ed. Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, Eddy. 2007. *Manajemen Operasi*. 3 ed. Jakarta: PT Grasindo.
- Ko, Chang S., Myung Soo C., dan Jae Jung R. 2007. *A Case Study for Determining Standard Time in a Multi-pattern and Short Life-cycle Production System*. Computers & Industrial Engineering 53, pp. 321-325.
- Kreulen, C.M., dkk. 1999. *Time-and-motion Study on Class II Copy-milled Ceramic Inlays*. Journal of Dentistry 28 (2000) , pp. 429-436.
- Meyers, F. E., dan J. R. Stewart. 2001. *Time and Motion Study: For Lean Manufacturing*. 3<sup>rd</sup> ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Pardede, Pontas M. 2007. *Manajemen Operasi dan Produksi: Teori, Model dan Kebijakan*. Revisi ed. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Puvanasvaran, A.P., C.Z. Mei, dan V.A. Alagendran. 2013. "Overall Equipment Efficiency Improvement using Time Study in an Aerospace Industry", *The Malaysian International Tribology Conference*. Procedia Engineering 68, pp. 271-277.
- Russel, Roberta S, dan Bernard W Taylor III. 2011. *Operations Management*. 7<sup>th</sup> ed. River Street, NJ: John Wiley & Sons.
- Schroeder, Roger G. 1994. *Manajemen Operasi: Pengambilan Keputusan dalam Suatu Fungsi Operasi*. Jilid 2. 3 ed. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sekaran, Uma dan Roger Bougie. 2013. *Research Methods for Business*. USA: John Wiley & Sons.
- Stevenson, William J dan Sum Chee Chuong. 2014. *Manajemen Operasi: Perspektif Asia*. Buku 1. 9 ed. Jakarta: Salemba Empat.
- Yusoff, Noriah, dkk. 2012. "Work Measurement for Process Improvement in the Car Seat Polyurethane Injection Manufacturing Line", *International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors*. Procedia Engineering 41, pp. 1800-1805.