

PERHITUNGAN WAKTU STANDART UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA DAN KEBUTUHAN MESIN/ALAT PADA PROSES PRODUKSI REAGEN ALAT/ASAT (GPT) FS (IFCC mod) DI PT. PDL

Sri Astuti¹, Vivi Lusia², Anita Khairunnisa³

Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Borobudur

ABSTRAK

PT. PDL merupakan perusahaan yang memproduksi reagen di Indonesia yang memiliki berbagai macam jenis reagen, setiap jenis reagen memiliki fungsinya masing-masing untuk pengecekan jenis penyakit pada tubuh manusia, salah satunya jenis reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC). Reagen ini dapat digunakan dalam pengujian jaringan yang terdapat pada jenis penyakit gangguan pada hati dengan kerusakan jantung atau otot rangka. dan reagen ini di kirim ke beberapa Rumah Sakit, Laboratorium dan puskesmas seluruh Indonesia. Permasalahan yang ada di PT. PDL adalah dalam proses produksi reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) belum ada waktu standar yang tepat untuk menentukan target pembuatan reagen Alat/Asat (GPT) FS (IFCC) selain itu permasalahan yang lain adalah jumlah tenaga kerja dan kebutuhan mesin/alat yang belum sesuai. Dengan adanya permasalahan diatas perusahaan khususnya bagian proses produksi reagen tidak bisa menentukan *planning* yang tepat untuk *project* pembuatan reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC). Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan waktu standar kerja yang sesuai untuk menentukan jumlah tenaga kerja dan kebutuhan mesin/alat dengan menggunakan metode *time study*, Tenaga Kerja dan *routing sheet*. Dari hasil pengamatan waktu standar pembuatan reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) selama 30 kali pengamatan adalah 2801,91 detik atau 46,69 menit dan waktu kerja sebesar 420 menit atau 7 jam per hari untuk jumlah tenaga kerja yang digunakan oleh PT. PDL dalam proses produksi sebanyak 14 orang sedangkan untuk jumlah tenaga kerja optimum dari hasil perhitungan hanya membutuhkan 11 orang tenaga kerja dan untuk kebutuhan mesin/alat perlu penambahan 2 unit timbangan *digital*. Hasil dari penelitian ini dapat diterapkan diperusahaan khususnya pada proses produksi reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) agar dapat menentukan *planning* yang tepat.

Kata Kunci (Keyword) : Proses reagen, Waktu standar, Tenaga kerja dan *routing sheet*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Persaingan bisnis yang semakin kompetitif saat ini menuntut perusahaan untuk meningkatkan kinerja agar dapat bersaing dengan perusahaan lain, sehingga dalam meningkatkan kinerja dan efesiesinya, perusahaan harus melakukan perbaikan secara sistematis dan menyeluruh untuk segala aspek yang berpengaruh dalam perusahaan. Ketatnya persaingan saat ini, menuntut perusahaan untuk memproduksi dengan biaya minimum dan mutu yang maksimum, untuk itu perusahaan harus mengoptimalkan jumlah tenaga kerja untuk menghindari besarnya biaya produksi dan kesejahteraan karyawan dapat

¹ Alumni Fakultas Teknik Universitas Borobudur, Jakarta

² Dosen Fakultas Teknik Universitas Borobudur, Jakarta

³ Dosen Fakultas Teknik Universitas Borobudur, Jakarta

ditingkatkan. Jumlah tenaga kerja yang optimal tersebut dapat ditentukan dengan terlebih dahulu mencari waktu standar dari pekerja.

Menurut Sutaaksana dkk (2006:P131) waktu baku/ waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. sedangkan Menurut Danang & Wahyudi (2011:P110) waktu baku atau waktu standar adalah waktu yang diperlukan seorang pekerja terlatih untuk menyelesaikan suatu tugas tertentu, bekerja pada tingkat kecepatan yang berlanjut, serta menggunakan metode, mesin, peralatan material dan pengaturan tempat kerja tertentu. Berdasarkan hasil pengumpulan data dari perusahaan sejenis (web dari perusahaan yang bersangkutan) pada produksi reagen kimia yang ada di Indonesia yang memiliki standar waktu produksi diantaranya adalah sebagai berikut :

Tabel 1.1 Waktu Standar Perusahaan Sejenis

No	Perusahaan	Waktu Standar	Produksi	Ukuran
1	PT. SB	67 Menit (6 liter)	Reagen Alat/Asat (got) FS	10 ml
2	PT. TCI	45 Menit (5,5 liter)	Reagen Calcium P FS	20 ml
3	PT. AD	69 Menit (7 liter)	Reagen Protein	15 ml
4	PT. CF	40 Menit (5 liter)	Reagen Albumin	30 ml

Sumber : Hasil olah data peneliti

Dari tabel 1.1 diatas terlihat semakin besar ukuran Mili (ML) dan jumlah liter reagen dalam botol maka semakin cepat penyelesaian proses produk reagen sebelum dipindahkan keruangan *labelling* diberikan identitas produksi menggunakan lebel yang sudah ditentukan pada perusahaan. Aliran proses produksi Reagen kimia di PT. PDL terlihat adanya ketidak seimbangan kerja antara satu elemen kerja dengan elemen kerja lainnya, sehingga terjadi penumpukan kerja diantara beberapa elemen kerja tersebut. Hal ini dapat dilihat pada bagian produksi. Penumpukan kerja yang terjadi di beberapa elemen kerja disebabkan karena tidak sesuainya jumlah bahan setengah jadi yang masuk pada bagian produksi dengan jumlah tenaga kerja yang menanganinya, sehingga perlu dilakukan penentuan tenaga kerja yang optimal yang didasarkan pada jumlah bahan setengah jadi yang masuk pada produksi.

Dalam kegiatan produksi penetapan standar waktu tidak lepas dari tenaga kerja dan jumlah mesin, karena proses produksi manufaktur PT. PDL masih dilakukan secara manual. Tenaga kerja perlu diperhatikan begitu juga dengan mesin. Karena itu beban kerja pada setiap proses produksi dibuat sesuai bobot di setiap satu jenis reagen agar tidak mengakibatkan kerugian dan pemborosan dari segi biaya produksi. Penempatan tenaga kerja pada PT. PDL untuk setiap proses produksi hanya berdasarkan kuota sehingga yang terjadi adalah kurang akuratan jumlah tenaga kerja.

Batasan Masalah

Dalam penyusunan penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang ditentukan agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan penelitian sehingga mampu menghindari pembahasan yang tidak berkaitan dengan judul yang diangkat. Adapun batasan-batasan masalah tersebut yaitu :

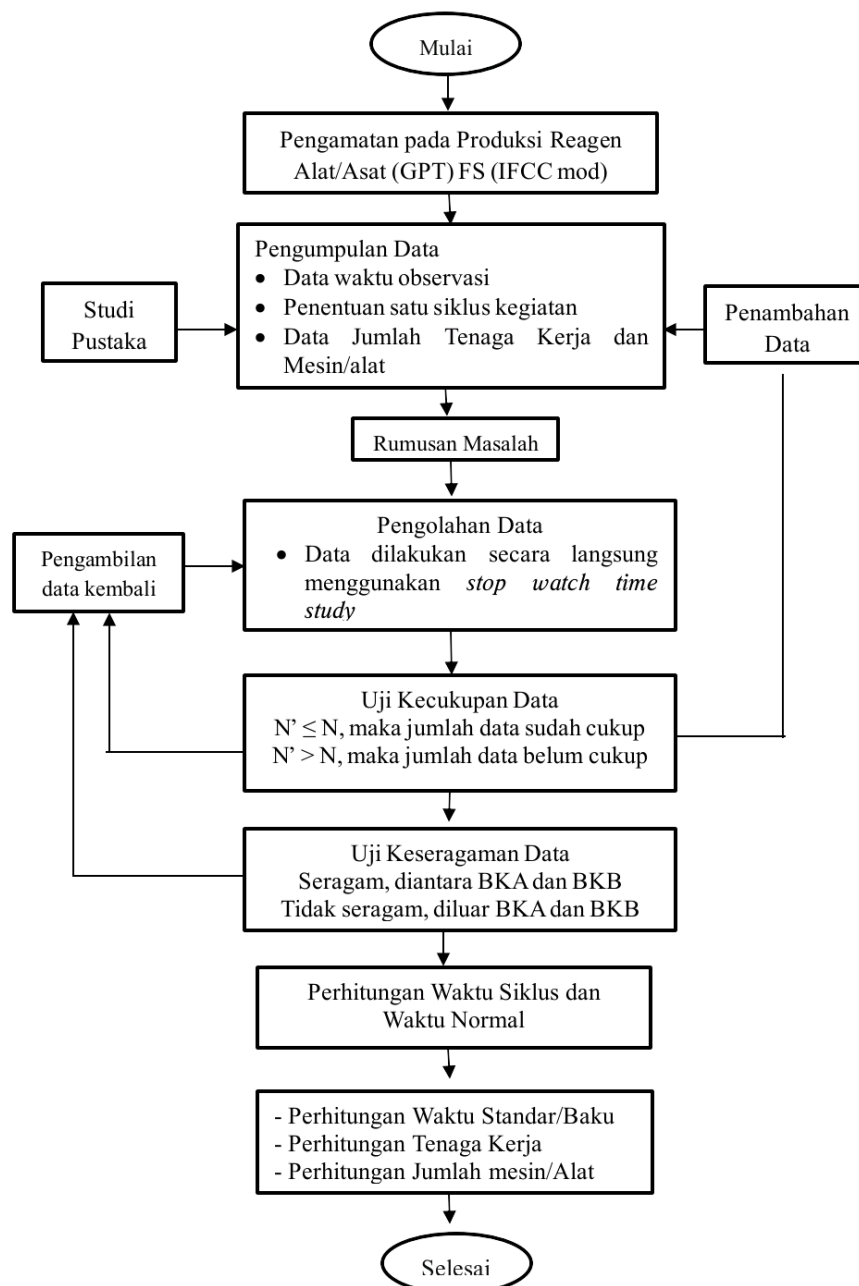
1. Pengukuran waktu standar yang dilakukan secara langsung menggunakan *stopwatch time study* (jam henti) dan *Work Sampling*.
2. Penentuan tenaga kerja dan jumlah mesin/alat dengan waktu standar hanya dilakukan terhadap pekerja bagian proses produksi reagen.

Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, maka diperoleh tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui waktu *standart* yang dibutuhkan untuk proses produksi Reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) *Fs (Ifcc Mod.)*.
2. Untuk mengetahui jumlah tenaga kerja dan jumlah Mesin/alat yang dibutuhkan pada proses produksi reagen.

Berikut adalah Flow Chart dari penelitian ini:
Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran



Sumber : Hasil olah data peneliti (2019)

LANDASAN TEORI

Pengertian Proses Produksi

Banyak dijumpai perusahaan yang memproduksi barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan atau keinginan masyarakat. Untuk memproduksi barang dan jasa tersebut diperlukan adanya proses produksi. Sebelum membahas mengenai proses produksi, terlebih dahulu akan dibahas arti dari proses yaitu : “Proses adalah suatu cara, metode maupun teknik untuk penyelenggaraan atau pelaksanaan dari suatu hal tertentu” (Agus Ahyari 2002:P65). Sedangkan pengertian Produksi adalah: “Kegiatan untuk mengetahui penambahan manfaat atau penciptaan faedah, bentuk, waktu dan tempat atas faktor-faktor produksi yang bermanfaat bagi pemenuhan konsumen ” (Sukanto Reksohadiprodjo 2000:P1). Dari uraian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa mengenai proses produksi, yang dimaksud dengan proses produksi adalah: “Suatu cara, metode maupun teknik bagaimana penambahan manfaat atau penciptaan faedah, bentuk, waktu dan tempat atas faktor-faktor produksi sehingga dapat bermanfaat bagi pemenuhan kebutuhan konsumen. Adapun produksi disini adalah transformasi dari faktor-faktor produksi (bahan mentah, tenaga kerja, modal, serta teknologi) menjadi hasil produksi atau produk. Agar tujuan berproduksi yaitu memperoleh jumlah barang atau produk (termasuk jenis produk), dengan harga dalam waktu serta kualitas yang diharapkan oleh konsumen, maka proses produksi perlu diatur dengan baik.

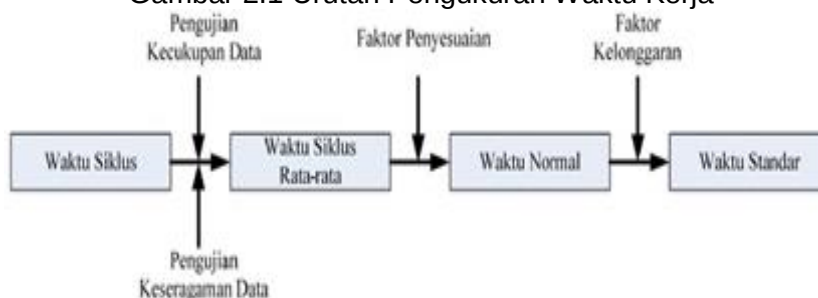
Waktu Baku atau Waktu Standar

Menurut Sitalaksana dkk (2006:P131) waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. Menurut Danang & Wahyudi (2011:P110) waktu baku atau waktu standar adalah waktu yang diperlukan seorang pekerja terlatih untuk menyelesaikan suatu tugas tertentu, bekerja pada tingkat kecepatan yang berlanjut, serta menggunakan metode, mesin, peralatan material dan pengaturan tempat kerja tertentu. Menurut Stevenson (2014:P379) waktu Standar (*standard time*) atau waktu baku merupakan jumlah waktu yang harus di ambil oleh pekerja yang memenuhi syarat untuk menyelesaikan sebuah tugas spesifik, bekerja pada tingkat yang berkelanjutan, menggunakan metode, alat dan perlengkapan, bahan baku, dan pengaturan tempat kerja yang sudah ada.

Secara umum waktu baku dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Di sini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut. Dengan demikian maka waktu baku yang dihasilkan dalam aktivitas pengukuran kerja ini akan dapat digunakan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama suatu kegiatan itu harus berlangsung dan berapa *output* yang akan dihasilkan serta berapa pula jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Secara garis besar urutan pengukuran waktu kerja dapat digambarkan

sebagai berikut :

Gambar 2.1 Urutan Pengukuran Waktu Kerja



Sumber www.academia.edu 2015

Menurut Wingjosoebroto (2008:P170) waktu baku ini sangat diperlukan untuk :

1. *Man power planning* (perencanaan kebutuhan tenaga kerja).
2. Estimasi biaya – biaya upah karyawan/ pekerja.
3. Penjadwalan produksi dan penganggaran.
4. Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi karyawan/ pekerja yang berprestasi
5. Indikasi keluaran (*output*) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Metode Pengukuran Waktu Standar

Secara umum teknik pengukuran waktu kerja dapat dibedakan menjadi 2 (Wignjosoebroto,2008:P135) yaitu pengukuran waktu secara langsung dan pengukuran waktu secara tidak langsung. Disebut secara langsung karena pengamat berada di tempat dimana objek sedang diamati. Sedangkan pengukuran waktu secara tidak langsung adalah pengamat tidak berada secara langsung di lokasi (objek) pengukuran.

1. Pengukuran waktu secara langsung; Metode pengukuran langsung yaitu mengamati secara langsung pekerjaan yang dilakukan oleh operator dan mencatat waktu yang diperlukan oleh operator dalam melakukan pekerjaannya dengan terlebih dahulu membagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja yang sedetail mungkin dengan syarat masih bisa diamati dan diukur. Kemudian dari hasil pengamatan dan pengukuran tersebut akan didapatkan waktu baku ataupun distribusi waktu operator untuk mengerjakan pekerjaan tersebut. Ada dua metode yang digunakan pada pengukuran langsung yaitu metode jam henti (*Stopwatch Time Study*) dan metode *work sampling*.
1. Pengukuran kerja secara tidak langsung; Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan melakukan analisis berdasarkan perumusan serta berdasarkan data-data waktu yang telah tersedia. Pengukuran waktu secara tidak langsung dapat dilakukan dengan menggunakan data waktu baku dan dengan menggunakan data waktu gerakan.

Metode Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Stopwatch

Menurut Stevenson (2014:P380) Studi waktu *stopwatch* (*Stopwatch time study*) digunakan untuk mengembangkan sebuah standar waktu berdasarkan pada pengamatan salah satu pekerja dalam beberapa kali. Setelahnya standar tersebut diterapkan pada semua pekerja didalam organisasi yang melakukan pekerjaan yang sama. Menurut Sutalaksana (2006:P133) beberapa langkah yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan metode *stopwatch* adalah:

1. Penetapan tujuan pengukuran; Sebagaimana halnya dengan berbagai kegiatan lain, tujuan melakukan kegiatan harus ditetapkan terlebih dahulu. Dalam pengukuran waktu, hal-hal penting yang harus diketahui dan ditetapkan adalah peruntukan penggunaan hasil pengukuran, tingkat ketelitian, dan tingkat keyakinan yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut.
2. Melakukan penelitian pendahuluan; Pengukuran waktu sebaiknya dilakukan apabila kondisi kerja dan pekerjaan yang diukur sudah baik. Jika belum maka kondisi yang ada sebaiknya diperbaiki terlebih dahulu.
3. Menentukan operator.; Operator yang akan diukur harus memenuhi beberapa persyaratan tertentu agar pengukuran dapat berjalan dengan baik dan dapat diandalkan hasilnya. Syarat-syarat tersebut adalah berkemampuan normal tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat dan dapat di ajak bekerja sama.
4. Melatih operator; Walaupun operator yang baik sudah telah didapat, kadang-kadang pelatihan masih diperlukan bagi operator tersebut terutama jika kondisi dan cara kerja yang dipakai tidak sama dengan yang biasa dijalanklan operator. Hal ini terjadi jika yang akan diukur adalah sistem kerja baru sehingga operator tidak berpengalaman menjalankannya
5. Menguraikan pekerjaan menjadi beberapa elemen kerja.; Pekerjaan di pecah menjadi elemen pekerjaan, yang merupakan gerakan bagian dari pekerjaan yang bersangkutan.

Elemen-elemen inilah yang diukur waktunya. Namun demikian ketentuan ini tidak bersifat mutlak jika dirasa tidak penting maka langkah ini tidak perlu dilakukan. Dengan kata lain yang diukur adalah waktu siklusnya bukan elemen-elemennya. Pengukuran demikian disebut pengukuran keseluruhan atau pengukuran siklus.

6. Menyiapkan alat-alat pengukuran: Jam henti, Lembaran-lembaran pengamatan, Pena atau pensil, Papan pengamatan.

Setelah dilakukan langkah-langkah persiapan pada kemudian dilaksanakan pengukuran kerja. Adapun langkah-langkah yang dikerjakan selama pengukuran waktu kerja berlangsung, yaitu : (Sutalaksana,2006:P149)

1. Pengukuran Pendahuluan; Pengukuran pendahuluan merupakan cara yang harus dilakukan dimana fungsinya untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan. Adapun perumusan pengukuran pendahuluan sebagai berikut :

Menghitung rata-rata dari setiap elemen kerja :

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (1)$$

Menghitung standar deviasi sebenarnya dihitung dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \quad (2)$$

Keterangan:

σ = Standar deviasi

N = Jumlah semua data

$\bar{X}$ = Nilai rata – rata dari waktu pengamatan

X_i = Waktu pengamatan ke-i

2. Uji kecukupan data; Uji kecukupan data dilakukan untuk mendapatkan apakah jumlah data hasil pengamatan cukup untuk melakukan penelitian. Untuk menghitung banyaknya pengukuran yang diperlukan untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%. Apabila $N' = N$, maka jumlah data sudah cukup Apabila $N' > N$, maka jumlah data belum cukup. Adapun perumusan pengujian kecukupan data adalah sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 \quad (3)$$

Keterangan:

N = Jumlah pengamatan aktual yang dilakukan

N' = Jumlah pengamatan teoritis yang diperlukan

X_i = Waktu penyelesaian

k = Tingkat kepercayaan (2)

s = Derajat ketelitian (0.05)

Kesimpulan dari perhitungan yang diperoleh yaitu :

- a. Apabila $N' \leq N$ (jumlah pengamatan teoritis lebih kecil atau sama dengan pengamatan yang sebenarnya dilakukan), maka data tersebut dinyatakan telah mencukupi untuk tingkat keyakinan dan derajat ketelitian yang diinginkan tersebut, sehingga data tersebut dapat diolah untuk mencari waktu baku.
- b. Tetapi jika sebaliknya, dimana $N' > N$ (jumlah pengamatan teoritis lebih besar dari jumlah pengamatan yang ada), maka data tersebut dinyatakan tidak cukup. Dan agar data tersebut dapat diolah untuk mencari waktu baku, maka data pengamatan harus ditambah lagi sampai lebih besar dari jumlah data pengamatan teoritis.
3. Uji Keseragaman Data; Proses analisa keseragaman data ini dilakukan dengan menggunakan control yang diperoleh dari pengamatan. Data-data yang didapat dari pengamatan kemudian dikelompokkan kedalam beberapa sub grup dan diselidiki

apakah rata-rata sub grup tersebut berada dalam batas control. Formulasi uji keseragaman data adalah sebagai berikut :

- Hitung nilai standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dengan:

$$BKA = \bar{X} + 3\sigma \quad (4)$$

$$BKB = \bar{X} - 3\sigma \quad (5)$$

Keterangan:

σ (SD) = Standar deviasi

$\bar{X}$ = Nilai rata – rata dari waktu pengamatan

BKA = Batas kontrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

4. Penyesuaian dan Kelonggaran; Faktor penyesuaian atau *performance rating* merupakan aktivitas penilai atau pengevaluasian kecepatan operator. *Performance Rating* merupakan langkah yang paling penting dalam seluruh prosedur pengukuran kerja karena didasarkan pada pengalaman, pelatihan dan analisa penilaian pengukuran kerja. Metode dalam menentukan besar faktor penyesuaian pada penelitian ini menggunakan metode *westinghouse*. Tujuannya untuk memberikan kesempatan kepada operator untuk melakukan hal-hal yang harus dilakukannya, sehingga waktu baku yang diperoleh dapat dikatakan data waktu kerja yang lengkap dan mewakili sistem kerja yang diamati. Kelonggaran diberikan antara lain untuk pekerja melakukan kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah (*fatigue*), kelonggaran untuk hal-hal yang tidak dapat dihindarkan oleh pekerja.
5. Melakukan perhitungan waktu baku; Jika pengukuran-pengukuran telah selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dihendaki, dan jumlahnya telah memenuhi tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka selesailah kegiatan pengukuran waktu. Langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga memberikan waktu baku. Cara untuk mendapatkan waktu baku dari data yang terkumpul itu adalah sebagai berikut:
 - a. Hitung **waktu siklus** yang tidak lain adalah waktu penyelesaian rata-rata selama pengukuran :

$$W_s = \left(\frac{\sum x}{N} \right) \quad (6)$$

Dimana:

W_s = Waktu siklus

X = Jumlah waktu penyelesaian yang teramati

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

- b. **Waktu normal** adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata.

$$W_n = W_s \times \frac{PR}{100\%} \quad (7)$$

Dimana:

W_n = Waktu normal

W_s = Waktu siklus

PR = *performance rating* (Faktor penyesuaian)

- c. **Waktu baku** adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaan yang diselesaikan dalam sistem kerja terbaik saat itu.

$$W_b = W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - allowance\%} \right) \quad (8)$$

Dimana:

W_b = Waktu baku

W_n = Waktu normal

kelonggaran (*allowance*)

- d. **Tenaga Kerja**

Tenaga kerja optimum didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Teaga\ Kerja = \frac{(ST \times Output)}{Waktu\ Kerja} \quad (9)$$

Routing Sheet

Pengurutan produksi (*routing sheet*) adalah tabulasi langkah-langkah yang dicakup dalam memproduksi komponen tertentu dan rincian yang perlu dari hal-hal yang berkaitan. Pengurutan produksi menjadi tulang punggung kegiatan produksi yang merupakan pengumpulan kembali semua data yang dikembangkan oleh rekayasawan proses dan alat komunikasi pokok antara rekayasawan produk dan orang produksi. *Routing sheet* ini sering disebut juga dengan lembar proses atau lembar operasi (Apple, 1990).

Routing sheet berguna untuk menghitung jumlah mesin yang dibutuhkan dan untuk menghitung jumlah *part* yang harus dipersiapkan dalam usaha memperoleh sejumlah produk yang diinginkan. Data yang diperlukan dalam perhitungan *routing sheet* ini adalah urutan operasi dari setiap komponen, nama atau jenis peralatan yang digunakan, persentase *scrap* dan efisiensi pabrik. Urutan operasi pada *routing sheet* ini didasarkan pada urutan operasi yang ada pada peta proses operasi. Informasi-informasi yang diperoleh dari perhitungan *routing sheet* adalah dapat mengetahui kapasitas alat teoritis, jumlah unit yang disiapkan, produk dengan efisiensi serta jumlah mesin teoritis.

Langkah-langkah pembuatan Routing sheet :

- a. Buat tabel RS dengan ketentuan banyaknya baris dan kolom sesuai dengan informasi yang didapat dari OPC dan APC. Data Kolom 1,2,3 diperoleh dari OPC.
 - 1) Baris yang diblok warna menyatakan Nomor komponen, Nama komponen, serta banyaknya jumlah komponen.
 - 2) Pada tabel routing sheet, baris berwarna kuning akan ada sebanyak komponen yang dibutuhkan di OPC .
- b. Hitung nilai produksi mesin/jam untuk setiap komponen dan perakitan (baris yang berwarna/blok warna), pada kolom 4.
 1. No. Operasi: O-4
Deskripsi: Melubangi
Nama Mesin: Mesin Bor
 2.
$$\text{Produksi mesin/jam} = \frac{\text{Waktu Kerja}}{\text{Waktu Proses Kerja}} =$$
- c. Ubah nilai %scrap dengan cara membagi nilai %scrap di OPC dengan 100.
- d. Perhitungan bahan diminta pertama kali dilakukan pada proses terakhir dari produk akhir, dimana jumlah produk awal diketahui sebesar 30 unit, yang digunakan pada perhitungan bahan diminta, sehingga bahan disiapkan dapat dihitung.
- e. Hitung bahan yang disiapkan, efisiensi mesin, dan jumlah mesin teoritis.
 1.
$$\text{Bahan yang disiapkan (O-4)} = \frac{\text{Bahan yang Diminta}}{1 - \% \text{scrap}}$$
 2.
$$\text{Efisiensi mesin (O-4)} = \frac{\text{Bahan yang Disiapkan}}{\text{Efisiensi (95\%)}}$$
 3.
$$\text{Jumlah Mesin Teoritis} = \frac{\text{Efisiensi Mesin}}{\text{Produksi} \frac{\text{Mesin}}{\text{jam}} \times \text{Reabilitas} \times \text{Jam} \frac{\text{Kerja}}{\text{hari}}}$$
 4. Jumlah kebutuhan mesin aktual = 0,84 $\approx$ 1 mesin.

Tabel 2.2 Contoh tabel Routing Sheet

No, Operasi	Deskripsi	Nama Mesin	Produksi	% Scrap	Bahan	Bahan	Efisiensi	Kebutuhan Mesin	
			Mesin/jam		Diminta	Disiapkan	Mesin	Teoritis	Aktual
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
001 Papan Bawah (1)									
O-1	Mengukur	Meja Fabrikasi							
O-2	Memotong	Mesin Potong							
O-3	Meratakan	Mesin Serut							
O-4	Melubangi	Mesin Bor							
002 Papan Samping (2)									
O-5	Mengukur	Meja Fabrikasi							
O-6	Memotong	Mesin Potong							
O-7	Meratakan	Mesin Serut							
O-8	Melubangi	Mesin Bor							

Sumber : Modul OPC,APC, Routing Sheet

Gambaran Umum Produk Reagen Alat/Asat (Gpt) Fs (Ifcc Mod.)

Reagen Alat/Asat (GPT) FS merupakan *Alanine aminotransferase* (ALAT/ALT), sebelumnya disebut *Glutamic Pyruvic Transaminase* (GPT), dan *Aspartate Aminotransferase* (ASAT/AST), sebelumnya disebut *Glutamic Oxalacetic Transaminase* (GOT), adalah enzim yang paling penting dari kelompok *aminotransferase* atau *transaminase* yang mengkatalisis konversi asam -keto menjadi asam amino dengan cara *transfer* gugus amino. Sebagai enzim yang spesifik, ALAT hanya akan meningkat secara signifikan pada penyakit hepatobiliari. Namun peningkatan ASAT dapat terjadi karena kerusakan jaringan pada jantung atau otot rangka serta parenkim hati. Oleh karena itu, pengukuran ALAT dan ASAT secara paralel dilakukan untuk membedakan gangguan pada hati dengan kerusakan jantung atau otot rangka. Rasio ASAT/ALAT digunakan untuk diagnosis diferensial pada penyakit hati. Nilai rasio <1 menunjukkan kerusakan hati yang ringan, sedangkan rasio >1 berhubungan dengan kerusakan hati yang berat, kadang bersifat kronis, untuk kestabilan reagen bertahan selama 15 Bulan.

Ruang Lingkup Kegiatan Produksi Reagen Alat (Gpt) Fs (Ifcc Mod)

Dalam proses produksi Reagen Alat/Asat (GPT) FS (IFFCC mod) di PT. PDL terdapat beberapa proses produksi yaitu, Proses persiapan produksi (proses pengecekan bahan pengemasan, proses pengecekan bahan baku pada QC ,proses pemeriksaan air untuk produksi, proses pemeriksaan ruang produksi), proses penimbangan bahan baku, proses mixing , proses filtrasi, proses Quality Control (QC) dan Proses *packing reagen*.

Mesin Dan Alat Yang Digunakan Pada Proses Produksi Reagen Alat/Asat (Gpt) Fs (Ifcc Mod.)

Mesin-mesin besar sampai ukuran sedang dan cangging banyak digunakan oleh PT. PDL dalam melakukan produksi. Mesin dan peralatan yang juga perlu diadakan perawatan (*maintenance*). PT. PDL menerapkan dua kegiatan pencegahan (*preventive*) dengan mengadakan pencegahan rutin terhadap kondisi mesin maupun peralatan serta melakukan perbaikan (*corrective*) apabila terjadi kerusakan mesin. jika tidak dapat diperbaiki, maka mesin tersebut sebaiknya diganti dengan mesin yang baru agar proses produksi tetap berjalan Berikut gambar mesin-mesin dan alat serta jumlah mesin dan alat yang digunakan PT. PDL untuk produksi Reagen Alat/Asat (GPT) FS (*IFCC mod*) adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1 Data mesin dan alat yang digunakan

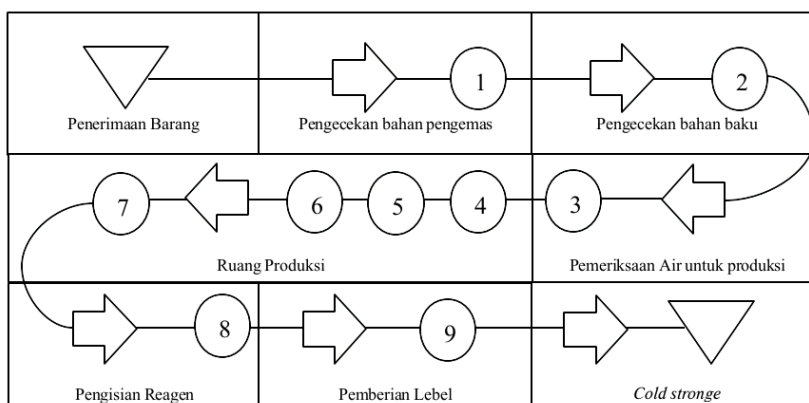
No	Mesin-mesin dan alat yang digunakan	Jumlah
1	<i>Temperature Portable Meter</i>	1
2	<i>MET ONE Particle Counter HHPC-2.</i>	1
3	<i>Barometer Magnehelic</i>	1
4	<i>Mikropipet</i>	1
5	Timbangan Digital	3
6	Mesin <i>Mixing</i>	1
7	Pompa <i>Dispensing</i>	1
8	<i>Clinical Chemistry Analyzer</i>	1
9	Spektrofotometer Agilent 8453	1
10	<i>Cold stronge</i>	2
	Jumlah	13

Sumber Departemen proses reagen

Diagram Aliran Produksi Reagen

Gambar di bawah ini adalah diagram aliran proses produksi reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) dengan ukuran 60 ML.

Gambar 4.3 Diagram Aliran Proses



Sumber : Hasil Olah Data Peneliti

Data Pengukuran Waktu

PT. PDL melakukan proses produksi Reagen Alat/Asat (*GPT*) FS (*IFCC mod*) dengan memperkerjakan 14 (empat belas) karyawan, Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan didapatkan data waktu pada setiap elemen kerja sebagai berikut :

Keterangan :

Elemen 1 : pengecekan bahan pengemasan

Elemen 2 : pengecekan bahan baku pada QC

Elemen 3 : pemeriksaan air /air deionisasi untuk produksi

Elemen 4 : pemeriksaan ruang produksi

Elemen 5 : penimbangan bahan tambah

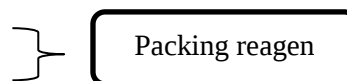
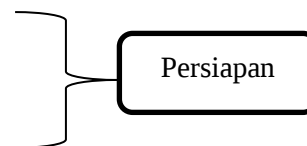
Elemen 6 : proses mixing

Elemen 7 : proses filtasi

Elemen 8 : proses QC

Elemen 9 : pengisian reagen yg sudah jadi

Elemen 10 : pemberian label



Tabel 4.4 Data Pengukuran Waktu Kerja

Keterangan (Detik)										
Hari	Elemen Kerja 1	Elemen Kerja 2	Elemen Kerja 3	Elemen Kerja 4	Elemen Kerja 5	Elemen Kerja 6	Elemen Kerja 7	Elemen Kerja 8	Elemen Kerja 9	Elemen Kerja 10
1	302	151	102	55	101	61	251	101	1194	60
2	293	161	94	61	102	62	222	92	1002	65
3	322	173	111	63	113	63	242	92	1153	67
4	332	144	121	41	114	69	251	101	1101	70
5	285	151	103	50	110	61	261	102	1023	76
6	273	133	113	60	102	69	243	110	1003	77
7	280	125	112	62	120	68	234	102	1101	79
8	291	162	102	62	103	62	223	93	1152	77
9	300	150	82	62	121	67	250	94	1103	63
10	313	123	91	52	113	66	251	95	1003	66
11	270	105	72	71	104	67	232	100	1101	64
12	284	132	100	53	105	65	231	93	1001	72
13	320	125	93	55	111	63	240	101	1102	70
14	301	121	81	52	112	61	250	110	1102	69
15	275	134	90	70	120	63	231	104	1053	60
16	265	105	101	63	103	66	232	101	1103	65
17	301	153	101	62	101	65	241	102	1205	70
18	282	143	91	62	102	61	231	95	1107	71
19	312	150	94	62	110	66	224	93	1155	74
20	332	121	110	43	101	67	233	102	1102	77
21	331	163	81	72	104	64	242	93	1053	69
22	291	180	71	51	103	62	231	100	1182	63
23	282	154	101	51	111	65	241	101	1154	66
24	294	161	91	50	120	69	232	92	1104	61
25	302	155	112	61	112	68	233	94	1100	62
26	275	135	100	71	114	64	230	102	1051	66
27	284	152	100	72	121	69	243	101	1101	70
28	303	133	74	53	103	61	225	92	1180	77
29	312	125	83	62	112	66	224	92	1191	75
30	293	144	92	61	104	65	242	93	1100	73

Sumber : Hasil Olah Data Penulis

Pada pengumpulan data diatas dilakukan dengan menggunakan 30 (tiga puluh) sampel pengamatan atau 30 (tiga puluh) kali proses produksi reagen Alat/Asat (*GPT*) FS (*IFCC mod*). Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan uji kecukupan data untuk menentukan apakah jumlah pengamatan yang dilakukan sudah mencukupi kebutuhan data. Pada penelitian kali ini menggunakan tingkat keyakinan 95% maka nilai $k=2$ dan tingkat ketelitian adalah 5% sehingga nilai s adalah 0,05. Berikut ini perhitungan uji kecukupan data pada setiap elemen (10 elemen) yaitu sebagai berikut :

- a. Elemen 1
Diketahui :
 $N = 30$

$$\begin{aligned}
\sum X^2 &= 2650554 \\
(\sum X)^2 &= 79210000 \\
\sum X_i &= 8900 \\
k &= 95\% = (2) \\
s &= 5\% = (0.05) \\
N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 \\
N' &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 \cdot 2650554 - 79210000}}{8900} \right]^2 \\
N' &= \left[\frac{40 \sqrt{79516620 - 79210000}}{8900} \right]^2 = 6,25 \\
&= 6 \text{ (6 data pengukuran)}
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil perhitungan data di lapangan pada Tabel 4.5 dalam memproduksi Reagen Alat/Asat (GPT) FS (IFCC mod) dengan ukuran botol 60 (lima) ML yang memperkerjakan 14 karyawan produksi. Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan di peroleh informasi kecukupan data sebagai berikut :

Tabel 5.1 Uji Kecukupan Data

Keterangan	Elemen Kerja (Detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tingkat Keyakinan (K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tingkat Ketelitian (s)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Kecukupan data (N')	6,2	26,4	27,66	29,7	6	2,8	2,72	4,53	4,53	10,36
Jumlah data (N)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
$\sum X^2$	2650554	616086	279130	105770	358213	126321	1690821	289529	36584190	144316
$(\sum X)^2$	79210000	18181696	8231161	3115225	10705984	3783025	50637456	8661249	1094418724	4301476

Sumber : Hasil Olah Data Peneliti

Dari hasil rekapitulasi data diatas dapat disimpulkan bahwa data yang dikumpulkan sudah cukup. Kemudian setelah data tercukupi maka akan dilakukan uji keseragaman data. Uji keseragaman data dilakukan untuk melihat apakah data yang didapat sudah cukup seragam untuk digunakan. Uji keseragaman kali ini menggunakan tingkat keyakinan 95% dan ketelitian 5%. Berikut ini pengujian data reagen pada 10 elemen yaitu sebagai berikut:

a. Elemen 1

Keterangan:

σ = Standar deviasi

N = Jumlah semua data

$\bar{X}$ = Nilai rata – rata dari waktu pengamatan

X_i = Waktu pengamatan ke-i

Penyelesaian :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{302+293+322+332+285+273+280+291+300+313+270+\dots+293}{30}$$

$$\bar{X} = 296,67$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(302 - 296,67)^2 + (293 - 296,67)^2 + \dots + (293 - 296,67)^2}{30 - 1}}$$

$$\sigma = 16,89$$

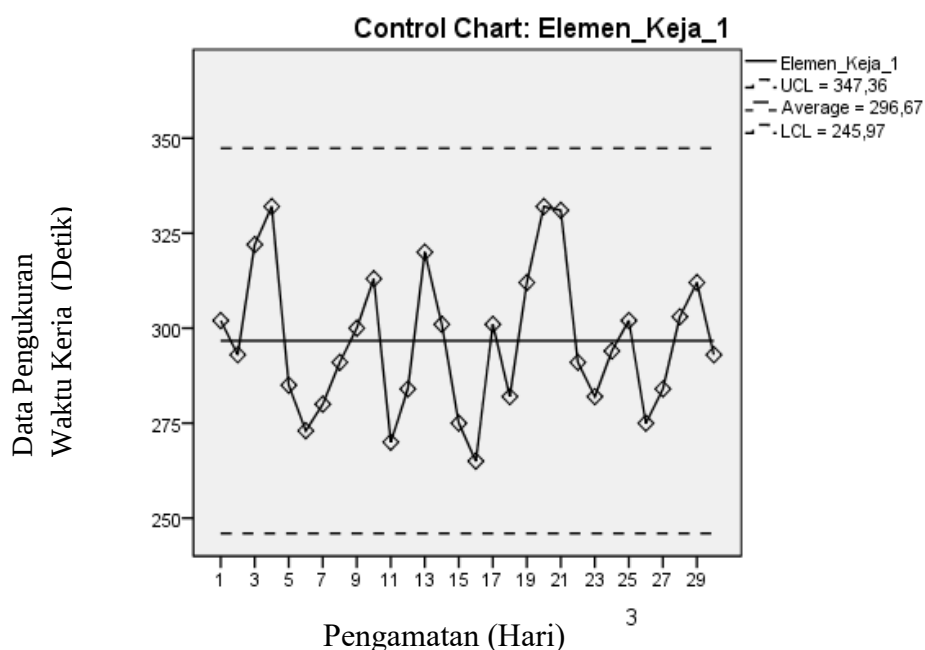
$$BKA = \bar{X} + 3\sigma$$

$$BKA = 296,67 + 3(16,89) = 296,67 + 50,69 = 347,36$$

$$BKB = \bar{X} - 3\sigma$$

$$BKB = 296,67 - 3(16,89) = 296,67 - 50,69 = 245,97$$

Gambar 4.5 Keseragaman Data Elemen Kerja 1



Sumber: Hasil Olah Data Penulis

Dikarenakan data yang diamati berada diantara batas kontrol atas dan batas kontrol bawah maka data tersebut dikatakan **Seragam**. Berikut ini adalah rekapitulasi uji keseragaman data reagen. Dari data tabel 4.7 dapat disimpulkan bahwa data yang dikumpulkan sudah seragam. Setelah data dilakukan uji kecukupan data dan keseragaman data maka selanjutnya perhitungan waktu siklus, waktu normal dan waktu baku. Berikut ini data dengan menghitung 10 elemen pekerjaan diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 5.2 Uji Keseragaman Data

Keterangan	Elemen Kerja (Detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rata-rata	296,67	142,13	95,63	58,83	109,07	64,83	237,20	98,10	1102,73	69,13
Standar Deviasi	16,89	16,29	11,43	7,64	6,7533	2,933	9,81	4,583	62,03	3,646
BKA	347,36	191,00	129,92	81,75	129,33	73,63	266,63	111,85	1288,84	80,04
BKB	245,97	93,27	61,35	35,91	88,81	56,03	207,77	84,35	916,63	58,22

Sumber : Hasil Olah Data Peneliti

a. Elemen 1

$$\text{Waktu Siklus} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{302+293+322+332+285+273+280+291+\dots+293}{30} = 296,67$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Normal} &= \text{waktu siklus} \times \frac{\text{performance rating}}{100\%} \\ &= 296,67 \times 1,11 = 329,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Baku} &= \text{Waktu normal} \times \text{Allowance} \\ &= 329,3 \times \frac{100\%}{100\% - 10} = 365,5 \end{aligned}$$

Tabel 5.3 Perhitungan Waktu Siklus

Ket	Elemen Kerja (Detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\sum X$	8900	4264	2869	1765	3272	1945	7116	2943	33082	2074
N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Ws	296,67	142,13	95,63	58,83	109,07	64,83	237,20	98,10	1102,73	69,13

Sumber : Hasil Olah Data Penulis

Pada perhitungan waktu siklus selanjutnya waktu normal terlebih dahulu menetapkan nilai faktor penyesuaian, nilai tersebut didapatkan dari hasil pengamatan proses pembuatan Reagen Alat/Asat (GPT) FS (IFCC mod) di lapangan. Berdasarkan tabel faktor penyesuaian, nilai faktor kelonggaran pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 5.4 Faktor Penyesuaian

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	Good	C1	+0,06
Usaha	Good	C2	+0,02
Kondisi Kerja	Good	C	+0,02
Konsistensi	Good	C	+0,01
Jumlah nilai kelas			+ 0,11

Sumber : Hasil Olah Data Penulis

Jadi *performance rating* operator tersebut adalah

$$= 100\% + (\text{total faktor} \times 100\%) = 100\% + (0,11 \times 100\%) = 100\% + 11\% = 111\%$$

Artinya Operator tersebut bekerja dengan *performance rating* 11% diatas normal.

Hasil perhitungan pekerja melakukan pekerjaan dengan waktu normal 2524,36 detik menunjukkan bahwasannya hasil aktivitas pekerja yang dilakukan baik. Perhitungan waktu standar dipengaruhi oleh besarnya penyesuaian tersebut menyangkup penambahan waktu yang diberikan untuk butuhan pribadi, waktu melepas lelah dan waktu keterlambatan yang tidak bisa dihindari. Pada penelitian ini nilai faktor kelonggaran ditetapkan sebesar 10% terhadap waktu kerja dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 5.5 Waktu Siklus dan Waktu Normal

Elemen Kerja	pengamatan (N)	$\sum X$	waktu siklus ($\frac{\sum X}{N}$)	$\frac{performance\ rating}{100\%}$	Waktu Normal (Wn= Ws x PR)
1	30	8900	296,67	1,11	329,3
2	30	4262	142,13	1,11	157,7
3	30	2869	95,63	1,11	106,1
4	30	1765	58,83	1,11	65,3
5	30	3272	109,07	1,11	121,06
6	30	1945	64,83	1,11	71,96
7	30	7116	237,20	1,11	263,29
8	30	2943	98,10	1,11	108,89
9	30	33082	1102,73	1,11	1224,03
10	30	2074	69,13	1,11	76,73
Total			2274,32	Total	2524,36

Sumber : Hasil Olah Data Penulis

Tabel 5.6 Faktor Kelonggaran

Faktor	Nilai	Keterangan
Kebutuhan Pribadi	$\frac{25\text{ menit}}{420\text{ menit}} \times 100\% = 5,9$	25 menit per hari waktu kelonggaran untuk keperluan pribadi
Menghilangkan Lelah	$\frac{22\text{ menit}}{420\text{ menit}} \times 100\% = 5,2$	22 menit per hari waktu kelonggaran untuk melepas lelah
Keterlambatan tidak terhindarkan	0	Tidak di temukan kendala selama di lakukan pengamatan berlangsung (aktifitas berjalan dengan lancar)
Total faktor kelonggaran	10%	Nilai perubah

Sumber : Hasil Olah Data Penulis

Dari tabel 5.7 di atas dapat disimpulkan bahwa waktu pembuatan Reagen Alat/Asat (GPT) FS (IFCC mod) dengan ukuran 60 (Enam puluh ML) adalah 2801,91 detik atau 46,69 menit serta selama satu hari menghasilkan 100 Botol reagen.

Perhitungan Tenaga Kerja

Pada penelitian ini untuk perhitungan tenaga kerja yaitu dengan mengidentifikasi seberapa banyak *output* pada bagian produksi Reagen Alat/Asat (GPT) FS (IFCC mod) yang ingin dicapai. Kemudian hal ini diterjemahkan dalam bentuk beban kerja dimana lamanya (jam dan hari) karyawan yang diperlukan untuk mencapai *output* tersebut. jadi dalam satu kali siklus produksi dengan waktu standar selama 2801,91 detik atau 46,69 menit, dapat menghasilkan Dalam satu hari kerja selama 7 jam maka *output standart* dalam memproduksi reagen sebanyak 100 botol/hari. Perhitungan beban kerja didapatkan dari jam kerja di PT. PDL selama delapan jam kerja dengan satu jam untuk istirahat, maka total waktu kerja adalah 420 menit.

Perhitungan tenaga kerja :

$$\begin{aligned}
 \text{Tenaga Kerja} &= \frac{(ST \times \text{Output})}{\text{Waktu Kerja}} \\
 &= \frac{(46,69 \times 100)}{420} = 11,11 \approx 11 \text{ Orang}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan beban kerja dapat dilihat pada Tabel dan Gambar berikut :

Tabel 5.7 Waktu Standar

Elemen Kerja	Waktu Normal	Allwonce %	$WB = WN \times \left(\frac{100\%}{100\% - allowance\ \%} \right)$
1	329,3	10%	365,5
2	157,7	10%	175,04
3	106,1	10%	117,7
4	65,3	10%	72,48
5	121,07	10%	134,37
6	71,96	10%	79,87
7	263,29	10%	292,25
8	108,89	10%	120,86
9	1224,03	10%	1358,67
10	76,73	10%	85,17
		Total	2801,91

Sumber : Hasil Olah Data Penulis

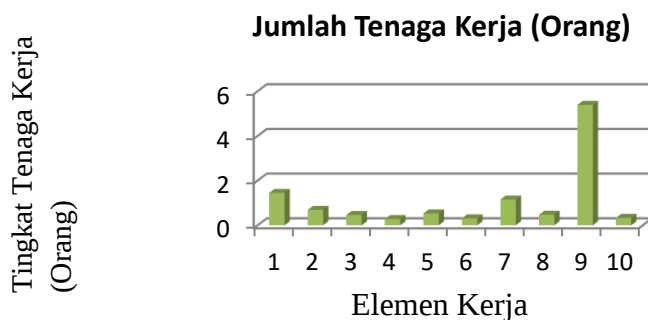
Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Tenaga Kerja Setiap Elemen Kerja

Elemen Kerja	Tenaga Kerja (Orang)
1	1,45
2	0,69
3	0,46
4	0,28
5	0,53
6	0,31
7	1,15
8	0,47
9	5,39
10	0,33
Total	11,11

Sumber : Hasil Olah Data Penulis

Berdasarkan hasil Tabel 5.8 dan Gambar 5.2 diatas dapat disimpulkan Jumlah tenaga kerja optimum untuk produksi Reagen Alat/Asat (*GPT*) FS (*IFCC mod*) dalam satu hari dengan ukuran 60 ML , dimana target satu hari sebanyak 100 Botol dengan waktu standar sebesar 2801,91 detik atau 46,69 Menit dan waktu kerja sebesar 420 menit. Maka jumlah tenaga kerja yang optimum sebanyak 11 orang.

Gambar 5.2 Jumlah Tenaga Kerja Pada Setiap Elemen Kerja



Sumber : Hasil Olah Data Penulis

Perhitungan Kebutuhan Mesin/Alat Pada Produksi Reagen

Dalam proses pembuatan Reagen perlu adanya mesin/alat dimana keberadaan mesin/alat sebagai penunjang utama pembuatan Reagen Alat/Asat (*GPT*) FS (*IFCC mod*). Mesin/alat yang digunakan bermacam-macam, mulai dari fungsi dan proses selanjutnya dalam pemakaian mesin/alat juga diperlukan berbagai elemen penunjang seperti halnya biaya pemakaian listrik. Untuk meminimalisir hal-hal di atas pada penelitian ini dilakukan perhitungan kebutuhan mesin/alat yang sesuai untuk menunjang proses pembuatan Reagen Alat/Asat (*GPT*) FS (*IFCC mod*). Berikut ini adalah sebagai berikut :

Dari tabel 5.9 di atas mendapatkan hasil penelitian untuk Timbangan Digital dilakukan penambahan 2 unit pada bagian proses packing untuk menunjang proses produksi Reagen Alat/Asat (*GPT*) FS (*IFCC mod*).

Tabel 5.9 Kebutuhan Mesin/Alat dalam Kondisi Efisiensi dan Kebutuhan

No Operasi	Deskripsi	Nama Mesin/Alat	Produksi	% serep	Bahan Diminta	Bahan Disiapkan	Efisiensi Mesin/Alat	Kebutuhan Mesin/Alat	
			Mesin/Jam					Teoritis	Aktual
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemen Kerja 1									
Elemen Kerja 2									
Elemen Kerja 3									
O-3	Pengecekan suhu air	<i>Mikropipet</i>	5	1	20	20,2	21,26	0,75	1
Elemen Kerja 4									
O-4	Pengecekan suhu ruang	<i>Temperature portable meter</i>	4,16	1	25	25,25	26,57	1,14	1
O-5	Pengecekan Partikel ruang	<i>one Particle counter</i>	4,16	1	25	25,25	26,57	1,14	1
Elemen Kerja 5									
O-6	Penimbangan Bahan baku tambahan	<i>Timbangan Digital</i>	4,48	0	15	15	15,78	0,62	1
Elemen Kerja 6									
O-7	Proses Mixing	<i>Mesin mixing</i>	16,57	0	60	60	63,15	0,68	1
Elemen Kerja 7									
O-8	Filtrasi reagen	<i>Pompa disensing</i>	12,32	2	60	61,22	64,44	0,93	1
Elemen Kerja 8									
O-9	Pengecekan pada QC	<i>clinical chemistry analyzer</i>	14,92	0	60	60	63,15	0,75	1
O-10	Pengecekan pada QC	<i>spektrofotometer agilent 8453</i>	14,92	0	60	60	63,15	0,75	1
Elemen Kerja 9									
O-11	Proses Packing	<i>Timbangan Digital</i>	2,65	2	60	61,22	64,44	4,34	4

Sumber : Hasil Olah Data Peneliti

Kesimpulan

Dalam rangkaian pelaksanaan kegiatan penelitian di bagian proses produksi reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) penulis melakukan orientasi umum dan khusus, selain itu juga menganalisis secara langsung kegiatan-kegiatan di lapangan. Dari data dan pembahasan, penulis mengambil beberapa kesimpulan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. PT. PDL merupakan salah satu Perusahaan yang memproduksi reagen yang ada di Indonesia yang memiliki berbagai macam jenis reagen ,setiap jenis reagen memiliki fungsinya masing-masing untuk pengecekan jenis penyakit pada tubuh manusia salah satunya jenis reagen yaitu reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) dan reagen ini di kirim pada beberapa Rumah Sakit, Laboratorium dan puskesmas seluruh Indonesia.
2. Dalam memproduksi reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) mampu memproduksi total 100 botol reagen untuk ukuran 60 ML yang pengecekan bahan pengemasan, proses pengecekan bahan baku pada QC, proses pemeriksaan air untuk produksi, proses pemeriksaan ruang produksi), proses penimbangan bahan baku, proses mixing, proses filtrasi, proses Quality Control (QC) dan Proses *packing reagen* .
3. Pengukuran waktu dilakukan dengan dua metode yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran secara langsung dibagi menjadi dua yaitu dengan jam henti. Tahap-tahap pengukuran dengan jam henti yaitu penetapan tujuan, alat yang digunakan, melakukan pengamatan langsung, pencatatan hasil pengamatan, uji kecukupan data, uji keseragaman data, penghitungan waktu normal dan penghitungan waktu standar
4. Berdasarkan perhitungan ,waktu standar pembuatan reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) selama 30 kali pengamatan adalah 2801,91 detik atau 46,69 menit dan waktu kerja sebesar 420 menit atau 7 jam per hari. Maka jumlah tenaga kerja yang optimum sebanyak 11 orang.
5. Sesuai perhitungan kebutuhan tenaga kerja dengan metode beban kerja maka bagian produksi reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) Jumlah karyawan untuk menyelesaikan pekerjaan pembuatan reagen berdasarkan waktu standar dan *output* terjadi pemborosan jumlah tenaga kerja, dimana jumlah tenaga kerja yang digunakan oleh PT. PDL sebanyak 14 orang sedangkan untuk jumlah tenaga kerja optimum dari perhitungan hanya membutuhkan 11 orang tenaga kerja.
6. Dari hasil penelitian untuk kebutuhan mesin/alat yaitu dibutuhkan penambahan 2 unit timbangan *digital* pada poroses *packing reagen*.

Saran

1. Penelitian memberikan saran agar usulan yang diberikan dapat diterapkan di bagian proses produksi reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) atau reagen lainnya di PT. PDL sehingga dapat menciptakan sistem kerja yang efektif, aman, sehat, nyaman dan efisien.
2. Perusahaan lebih memperhatikan lagi kinerja karyawannya dengan memberikan pelatihan (*training*) sehingga dapat sesuai dengan waktu standar yang sudah ditentukan.
3. Dalam pembuatan reagen Alat/Asat (*Glutamic Pyruvic Transaminase*) FS (IFCC) agar berjalan dengan lancar sesuai waktu standar maka harus ada beberapa persyaratan yaitu mesin/alat dalam kondisi baik, tidak kehabisan stok material dan pekerja dalam kondisi prima.
4. Peneliti selanjutnya diharapkan mengkaji lebih banyak sumber maupun referensi yang terkait dengan perhitungan waktu standar, jumlah tenaga kerja dan kebutuhan mesin/alat agar hasil penelitiannya dapat lebih baik dan lebih lengkap lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Revisi 2008. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2008
- Ahyari, Agus. *Manajemen Produksi Perancangan Sistem Produksi*, Edisi Empat. Yogyakarta, BPFE UGM, 2002
- Apple, James M. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Edisi Ketiga Bandung, ITB Bandung, 1990
- Arif, Riduwan. "Analisis Beban Kerja dan Jumlah Tenaga Kerjam Yang Optimal Pada Bagian Produksi Dengan Pendekatan Metode Work Load Analysin Di PT. Surabaya Perdana Rotopack." Surabaya: Jurnal Universitas UPN Veteran Jawa Timur, 2009
- Fadli, Julian. "Analisis Waktu Standar Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada PT. Aqua Golden Mississippi". Pakuan : Universitas Pakuan 2013.
- Ika, Dyah, Diana dan Fatrin. "Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus : IKM Batik Saud Effendy, Laweyan)". " Semarang : Jurnal Universitas Diponegoro, 2012
- Hidayat, Indra." *Modul praktikum Opc, Apc, Routing Sheet, Dan Mp* ". Batam: Universitas Putra Batam, (2017)
- Reksohadiprodjo, Sukanto. *Manajemen Produksi Perancangan Sistem Produksi*, Edisi Empat. Yogyakarta: BPFE UGM, 2000
- Roidelindho, Kiki. " *Penentuan Beban Kerja dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Tahu* ". Batam: Universitas Putra Batam, 2017
- Setiawan, Indra. "Menghitung Waktu Standart Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Dan Kebutuhan Mesin Pada Produksi JIG Piano Model Baru NIX Di PT. Yamaha Music Manufacturing Asia". Jakarta: Universitas Borobudur, 2018
- Subagyo, Pangestu. *Dasar-Dasar Oprations Research*, Edisi Dua. Yogyakarta: BPFE UGM, 2000
- Sugiyono. *Metode Penelitian Bisnis*. Edisi Satu. Bandung: Penerbit Alfabet Bandung, 2003
- Sutalksana, Iftikar Z. *Teknik Perancangan Sisitem Kerja*. Edisi Kedua. Bandung. ITB Bandung, 2006
- Swasano, Y, Sulistiyaningsih, Metode Perancangan dan pengukuran Kerja. Penerbit BPFE. Yogyakarta, 1983
- Wignojosoebroto, Sritomo. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Edisi Keempat. Guna Widya. Jakarta, 1995
- Wignojosoebroto, Sritomo. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Cetakan Keempat, Guna Widya, Surabaya, 2009