

ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS PADA PROSES PRODUKSI MARGARIN KEMASAN 200 GRAM UNTUK MENURUNKAN CACAT DENGAN METODE TAGUCHI DI PT. TUNAS BARU LAMPUNG TBK

Marjuni¹⁾, Syahreen Nurmutia²⁾, Andry Septianto²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang, Indonesia

²⁾ Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang, Indonesia

1) jhunypcl@gmail.com

2) dosen02240@unpam.ac.id

2) dosen01303@unpam.ac.id

ABSTRAK

Dalam suatu Perusahaan mengharapkan kualitas produk yang baik. PT. Tunas Baru Lampung Tbk memproduksi margarin kemasan 15 kg dalam menjaga kualitas produknya diatur oleh departemen Quality Control untuk menyesuaikan spesifikasi yang telah ditentukan. Salah satu aktivitas dalam menjaga kualitas yang baik dengan melakukan pengambilan sampel. Namun didalam pengambilan sampel masih ada kendala jika sampel yang diambil ternyata outspec dan memiliki waste produk, akan merugikan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu baku pada inspeksi pengambil sampel agar lebih efektif, efisien dan mempunyai standart waktu yang tepat serta dapat menurunkan waste. Agar pekerjaan tersebut lebih efisien maka dilakukan penelitian dengan menghitung waktu bakunya dengan metode Stopwatch Time Study kemudian dianalisis aktivitasnya dengan metode Westinghouse lalu memberikan saran dengan mengganti letak pengambilan sampel. Setelah dilakukan pengambilan data, didapat lima tahapan untuk pekerjaan pengambilan sampel melalui finish product dan terdapat waste produk karena sampel yang diuji mengalami outspec. Selanjutnya dilakukan pengolahan data waktu baku pengambilan sampel melalui finish product dengan hasil sebesar 2467,92 detik dan memiliki waste produk sebanyak 1179 dus. Kemudian hasil tersebut dianalisis aktivitas dan streamling nya yang menghasilkan usulan yaitu melakukan pengambilan sampel melalui premix tank, yang waktu bakunya telah dihitung dan didapat sebesar 1912,48 detik dan tidak mendapatkan waste produk (zero waste) jika mengalami outspec.

Kata Kunci: Time Study, Westinghouse

ABSTRACT

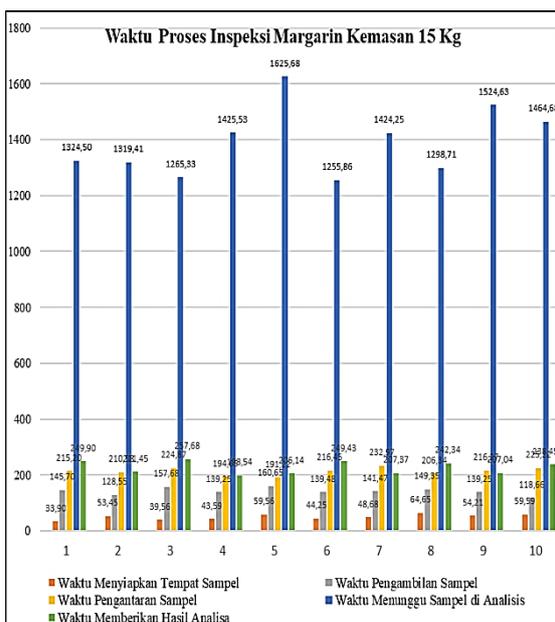
In a company expect good product quality. PT. Tunas Baru Lampung Tbk produces 15 kg margarine packaging in order to maintain product quality which is regulated by the Quality Control Department to conform to predetermined specifications. One of the activities in maintaining good quality is by taking samples. However, in sampling there are still obstacles if the sample taken turns out to be outspec and has product waste, it will be detrimental to the company. This study aims to determine the standard time for sampling inspections to be more effective, efficient and have the right time standards and can reduce waste. In order to make the work more efficient, a research was conducted by calculating the standard time using the Stopwatch Time Study method, then analyzing the activities using the Westinghouse method and then providing suggestions by changing the location of the sample. After data collection, five stages were obtained for sampling through the final product and there was product waste because the sample tested was outspec. Furthermore, data processing is carried out on the standard time of sampling through the finish product with a result of 2467.92 seconds and has a product waste of 1179 boxes. Then the results are analyzed and the streaming which produces an offer is to take samples through premix tanks, the standard time has been calculated and obtained 1912.48 seconds and does not get product waste (zero waste) if it is outspec

Keywords : Time Study, Westinghouse

I. PENDAHULUAN

PT. Tunas Baru Lampung Tbk merupakan perusahaan dari salah satu anggota dari Sungai Budi Group yang bergerak di industri makanan seperti Minyak dan Margarin. Produk unggulan yang di produksi oleh Tunas Baru Lampung Tbk yg dikenal masyarakat umum adalah Minyak Goreng Rose Brand dan Margarin Rose Brand.

Seorang karyawan QC sampling margarin harus tepat waktu untuk melakukan pengambilan sampel margarin. Sebelum produk akan dikemas, produk harus diambil sampelnya terlebih dahulu untuk di analisa di laboratorium sesuai spesifikasi produk itu sendiri.



(Sumber : PT. Tunas Baru Lampung Tbk)

Gambar 1 Waktu Proses Inspeksi Margarin

Karyawan QC sampling mengambil sampel margarin dari area margarin *finish product*, selanjutnya untuk menuju laboratorium QC karyawan sampling melewati area *premix tank* margarin, lalu berjalan keluar dari bangunan menuju departemen QC. Sampel perlu segera dilakukan pengujian analisa laboratorium untuk mengetahui produk sudah *inspec* atau *outspec*. Produk dikatakan *inspec* jika kadungan mempunyai *Water Content*

16%-18% dan *Salt Content* 2,2%-2,5%. Jika terjadi *outspec* pada produk yang sudah dikemas maka produk menjadi *waste*. Hal ini menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena 1 menit proses *filling* di area *finish product* dapat menghasilkan 10 box kemasan margarin 15kg.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian agar waktu proses pengambilan sampel lebih singkat dan *waste* produk dapat dikurangi dengan mencoba mengganti lokasi pengambilan sampel melalui *premix tank* karena produk tidak mengalami perubahan struktur seperti *finish product*. Maka dari itu penulis melakukan penelitian agar dapat menyelesaikan masalah tersebut. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui Berapakah waktu baku pengambilan sampel yang dilakukan di *finish product* dengan Metode *Stopwatch time study* dan *Westinghouse*.
2. Mengetahui Berapakah waktu baku pengambilan sampel yang dilakukan di *Premix Tank* dengan Metode *Stopwatch time study* dan *Westinghouse* untuk mengetahui perananan waktu baku terhadap penurunan *waste* dan peningkatan produksi .

II. METODE DAN TEKNIK PENGUKURAN

A. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan data

a. Waktu Baku

Suatu pekerjaan dikatakan selesai secara efisien apabila waktu baku penyelesaian pekerjaan paling singkat atau paling sedikit. Waktu baku yang dihitung untuk penyelesaian pekerjaan memerlukan penerapan prinsip-prinsip dan teknik-teknik pengukuran sehingga evaluasi tentang waktu baku juga penting dilakukan oleh perusahaan. Waktu baku adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan dengan metode kerja tertentu, pada kondisi terbaik saat itu (Daryanto, 2012).

b. *Stopwatch Time Study*

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 (Stevenson & Chuong, 2014). *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 (Stevenson, 2014). Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengukuran waktu standar menggunakan *stopwatch time study* adalah sebagai berikut (Stevenson, 2014):

1. Penetapan tujuan pengukuran.
2. Persiapan awal pengukuran waktu kerja.
3. Pengadaan kebutuhan alat-alat pengukuran kerja.

c. *Westinghouse*

Westinghouse adalah metode yang digunakan untuk menormalkan waktu kerja operator. *Westinghouse* memuat 4 kriteria dengan level yang detail serta mempunyai hubungan langsung dengan operator dan kondisi lingkungan kerja. *Westinghouse rating system* mempertimbangkan empat faktor dalam mengevaluasi produktivitas pekerja, yaitu : *skill, effort, condition* dan *consistency*. Setelah *skill, effort, condition* dan *consistency* dari proses telah ditentukan dan nilai kesetaraannya telah ditetapkan, peneliti dapat menentukan keseluruhan produktivitas dengan menggabungkan keempat nilai dan menjumlahkannya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Instruksi Kerja Pengambilan Sampel Margarin

Sebelum melakukan penelitian, perusahaan merekomendasikan untuk membaca insruksi kerja yang sudah disediakan, agar penelitian dapat dilakukan dengan lancar dan dapat memahami pekerjaan sampling margarin. Berikut adalah instruksi kerja sampling margarin:

1. Mempersiapkan tempat sampel & menulis data sampel.

Sebelum mengambil sampel, operator sampling mempersiapkan tempat sampel berupa wadah berbentuk kotak dan menulis data sampel yang akan diambil seperti: tanggal, jam, nama produk, nomor batch, nomor plant, dan nomor line:

2. Pengambilan sampel.

Setelah mempersiapkan tempat sampel dan menulis data sampel, sampel diambil untuk dilakukan analisis secara kimia di laboratorium QC untuk mengetahui kadar air dan kadar garam produk tersebut:

3. Pengantaran sampel.

Sampel yang sudah diambil kemudian langsung diantar menuju laboratorium QC untuk dilakukan analisis:

4. Menunggu sampel di analisis.

Operator sampling menunggu sampel yang sedang dilakukan analisis kimia:

5. Memberikan hasil analisis kepada Operator.

Setelah mendapat hasil analisis yang sudah ditentukan, operator sampling segera kembali menuju operator produksi bagian *finish product* untuk memberitahu hasil analisis sudah *inspec* atau *outspec*.

B. Data Waste Produk

Selama pengambilan data didapat *waste* produk karena hasil analisis di laboratorium mengalami *outspec*. Berikut adalah data *waste* produk yang terkumpul pada **Tabel 1**

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Proses produksi *Cooking Oil*

NO	Pengambilan Data	Jumlah Waste	Keterangan
1	02 November 2020	74 Dus	<i>Outspect</i>
2	03 November 2020	101 Dus	<i>Outspec</i>
3	04 November 2020	59 Dus	<i>Outspec</i>
4	05 November 2020	62 Dus	<i>Outspec</i>
5	06 November 2020	117 Dus	<i>Outspec</i>
6	09 November 2020	49 Dus	<i>Outspec</i>
7	10 November 2020	43 Dus	<i>Outspec</i>
8	11 November 2020	88 Dus	<i>Outspec</i>
9	12 November 2020	136 Dus	<i>Outspec</i>
10	13 November 2020	96 Dus	<i>Outspec</i>

11	16 November 2020	75 Dus	<i>Outspec</i>
12	17 November 2020	54 Dus	<i>Outspec</i>
13	18 November 2020	44 Dus	<i>Outspec</i>
14	19 November 2020	86 Dus	<i>Outspec</i>
15	20 November 2020	95 Dus	<i>Outspec</i>
Jumlah		1179 Dus	

(Sumber : PT. Tunas Baru Lampung Tbk)

Pada variabel respon dapat diketahui bahwa terdapat tiga karakteristik kualitas *Critical to Quality* dalam proses produksi margarin kemasan 200 gr serta rata-rata proporsi cacat masih 7,83% yang mana masih melebihi jumlah proporsi maksimal yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 5%.

C. Pengukuran Waktu Jam Henti melalui *Finish Product*

Dalam pengukuran waktu kerja pada setiap instruksi kerja dilakukan pengambilan data secara berulang-ulang (*repretive timing*) sebanyak 30 kali. Hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2**

Tabel 2 Data Waktu Kerja untuk Setiap Instruksi melalui *Finish Product*

(Sumber : Pengolahan Data)

Simbol I diartikan sebagai Instruksi, selanjutnya dibuat tabel perhitungan waktu siklus sampling margarin melalui *Finish Product* yang dapat dilihat pada **Tabel 2** sebagai berikut:

1. Uji Kecukupan Data

Untuk mengetahui data tersebut cukup atau tidak maka kita menggunakan uji kecukupan data, Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sample data yang diambil telah cukup untuk proses selanjutnya, Berikut adalah hasil perhitungan uji kecukupan data dengan 30 kali percobaan.

Pada pengujian kecukupan data untuk tingkat kepercayaan dipilih 95% dan tingkat ketelitian 5% maka:

$$\text{Harga } Z = 1 - (\alpha/2)$$

$$\text{Dimana } \alpha = 0,05$$

$$\text{Maka } Z = 1 - (0,05/2) = 0,975$$

Dari table distribusi normal untuk nilai 0,975 didapat nilai Z (harga K) = 1,96

Maka hasil uji kecukupan data untuk instruksi kerja ke 1 *Finish Product* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{1,96 \sqrt{N \cdot \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}}{\sum x_j} \right\}^2$$

$$N' = \left\{ \frac{1,96 \sqrt{(30 \times 39555,42) - (1089,26)^2}}{1089,26} \right\}^2 = \left\{ \frac{451,02}{1089,26} \right\}^2 = \{0,41\}^2 = 0,17$$

Maka hasil uji kecukupan data untuk intruksi kerja ke 2 *Finish Product* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{1,96 \sqrt{(30 \times 2014504,11) - (7773,97)^2}}{7773,97} \right\}^2 = \left\{ \frac{865,03}{7773,97} \right\}^2 = \{0,11\}^2 = 0,01$$

Maka hasil uji kecukupan data untuk intruksi kerja ke 3 *Finish Product* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{1,96 \sqrt{(30 \times 4046344,21) - (11017,7)^2}}{11017,7} \right\}^2 = \left\{ \frac{827,04}{11017,7} \right\}^2 = \{0,08\}^2 = 0,01$$

Maka hasil uji kecukupan data untuk intruksi kerja ke 4 *Finish Product* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{1,96 \sqrt{(30 \times 45047828,40) - (36761,86)^2}}{36761,86} \right\}^2 = \left\{ \frac{826,26}{36761,86} \right\}^2 = \{0,02\}^2 = 0,00$$

Maka hasil uji kecukupan data untuk

Waktu Instruksi Kerja	Proses Intruksi Kerja				
	I1	I2	I3	I4	I5
1	36,90	259,90	367,32	1225,70	379,60
2	35,58	258,71	366,25	1224,45	379,99
3	35,95	257,92	366,49	1224,85	378,58
4	36,04	260,22	367,39	1224,68	378,68
5	36,44	259,41	367,80	1225,75	379,56
6	36,71	259,75	368,17	1225,63	379,44
7	36,22	260,45	368,45	1226,26	378,31
8	36,54	259,22	368,51	1226,28	378,42
9	35,88	258,82	367,78	1226,76	378,26
10	36,09	258,19	367,86	1225,81	378,63
11	35,91	258,55	367,61	1225,70	378,11
12	36,81	258,74	367,44	1225,41	379,05
13	36,22	259,46	367,39	1226,33	379,22
14	36,56	259,68	366,06	1225,53	377,69
15	36,93	260,31	366,48	1225,68	377,54
16	35,80	259,90	366,22	1225,86	377,45
17	35,54	257,88	366,31	1224,25	377,85
18	36,90	258,43	367,41	1224,71	377,25
19	36,47	258,76	367,95	1224,63	377,00
20	36,36	258,44	367,88	1224,68	377,58
21	36,58	258,83	367,59	1224,22	378,62
22	36,27	259,61	367,49	1224,36	378,56
23	35,82	259,70	367,19	1225,66	378,44
24	36,59	259,69	367,45	1225,00	378,68
25	36,79	259,79	366,00	1224,88	378,25
26	36,48	257,75	366,05	1226,06	379,52
27	36,23	258,45	367,00	1225,10	379,66
28	36,06	258,79	367,29	1225,19	379,06
29	36,44	259,06	367,48	1225,88	379,00
30	36,15	259,56	367,39	1226,56	378,65

intruksi kerja ke 5 *Finish Product* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{(30 \times 4299133,97) - (11356,65)^2}}{11356,65} \right\}^2$$

$$= \left\{ \frac{893,70}{11356,65} \right\}^2 = \{0,08\}^2 = 0,01$$

Dari perhitungan diatas maka didapat nilai $N' < N$ atau $N < 30$ sehingga data tersebut semuanya dapat dikatakan cukup untuk di hitung waktu bakunya.

2. Uji Keseragaman Data

Variabel. Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data setiap tahapan inspeksi margarin yang diambil seragam atau berada pada batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB), Apabila dalam satu pengukuran terdapat satu jenis atau lebih data tidak seragam maka data tersebut akan langsung ditolak atau dilakukan revisi dengan cara membuang data *out of control* tersebut dan melakukan perhitungan kembali, Persamaan yang digunakan untuk menguji keseragaman data adalah:

$$BKA = \chi + (k \times \alpha)$$

$$BKB = \chi - (k \times \alpha)$$

Persamaan yang digunakan dalam mencari χ (nilai rata – rata) adalah:

$$X \text{ (rata – rata)} = \frac{X_1+X_2+\dots+X_n}{n} = \frac{\sum X_n}{n}$$

Dimana:

n = Banyaknya pengamatan

$\sum X_n$ = Jumlah pengamatan ke n dari i sampai j

X = Nilai rata – rata

Dengan standar deviasi:

$$SD = (\alpha) = \frac{\sqrt{\sum (X_i - x)^2}}{n - 1}$$

Dimana:

X_i = Data ke n

χ = Nilai rata - rata

n = Banyaknya data

Pada pengujian kecukupan data untuk tingkat kepercayaan dipilih 95% dan tingkat ketelitian 5%, maka:

$$\text{Harga } Z = 1 - (\alpha/2)$$

Dimana $\alpha = 0,05$

$$\text{Maka } Z = 1 - (0,05/2) = 0,975$$

Dari tabel distribusi normal untuk nilai 0,975 didapat nilai Z (harga k) = 1,96

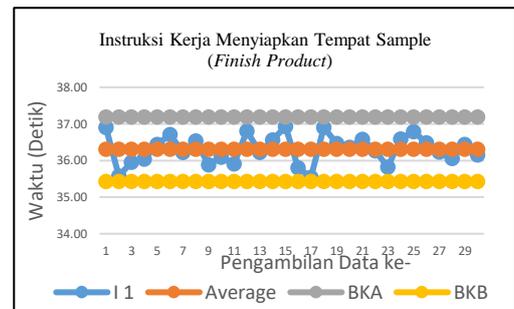
Untuk pengujian keseragaman data pada setiap inspeksi margarin dapat dilihat pada **Tabel 3**

Tabel 3 Uji Keseragaman Data Setiap Instruksi Kerja
(Sumber : Pengolahan Data)

Hasil dari **Tabel 3** dapat dilihat bahwa perhitungan uji keseragaman data adalah seragam, Selanjutnya hasil BKA dan

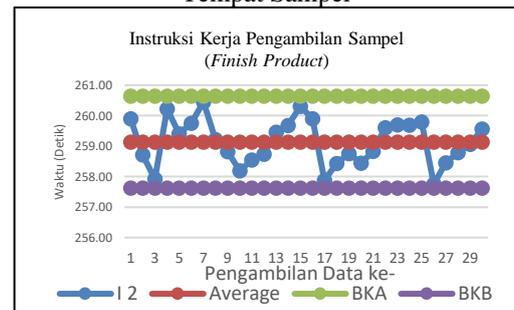
N	Proses Instruksi Kerja (Detik)				
	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5
Jumlah	1089,26	7773,97	11017,7	36761,9	11356,7
X	36,31	259,13	367,26	1225,40	378,56
Std Dev	0,39	0,75	0,72	0,71	0,77
BKA	37,07	260,60	368,66	1226,80	380,07
BKB	35,54	257,67	365,85	1223,99	377,04
Ket	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam

BKB tersebut dapat dibuat grafik dari hasil uji keseragaman data sebagai berikut:



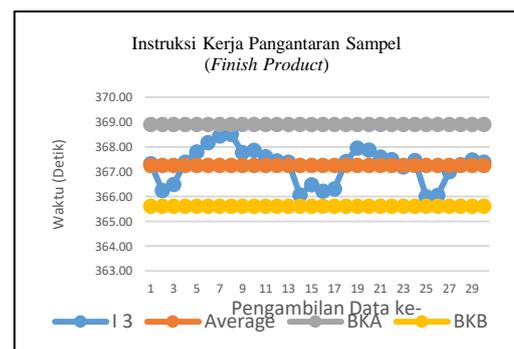
(Sumber: Pengolahan Data Penulis)

Gambar 2 Peta Kontrol Mempersiapkan Tempat Sampel

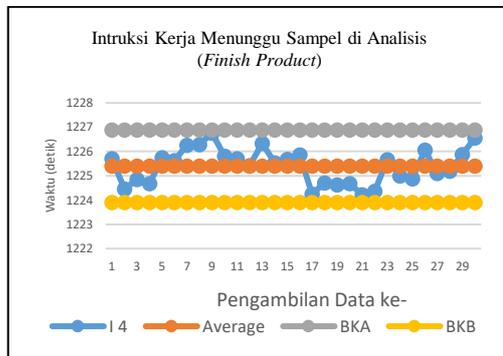


(Sumber: Pengolahan Data Penulis)

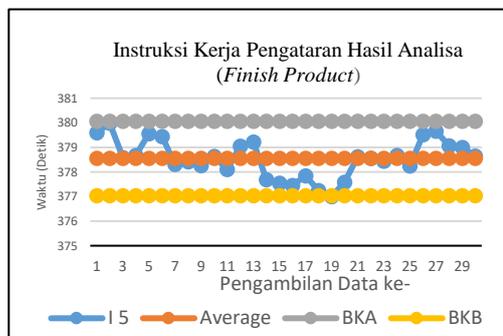
Gambar 3 Peta Kontrol Pengambilan Sampel



(Sumber: Pengolahan Data Penulis)
Gambar 4 Peta Kontrol Pengantaran Sampel



(Sumber: Pengolahan Data Penulis)
Gambar 5 Peta Kontrol Menunggu Sampel di Analisis



(Sumber: Pengolahan Data Penulis)
Gambar 6 Peta Kontrol Pengantaran Hasil Analisa Kepada Operator

Pada peta kontrol dari semua instruksi kerja memberikan hasil analisis berada didalam grafik, yang berarti data tersebut semua seragam.

3. Penetapan Waktu Siklus *Finish Product*
 Setelah data sudah cukup dan seragam dapat dihitung waktu siklus, waktu normal dan waktu bakunya, Waktu siklus adalah waktu pengamatan rata – rata dari suatu pekerjaan yang digunakan untuk menghitung waktu normal.

$$W_s = \frac{\sum X_i}{n}$$

Dimana:

W_s = Waktu Siklus

X_i = Data yang diperoleh

N = Banyaknya data

Berikut ini adalah hasil waktu siklus rata – rata untuk setiap instruksi melalui *finish product* yang dapat dilihat pada **Tabel 6**

Tabel 6 Waktu Siklus *Finish Product*

Waktu Instruksi Kerja	Proses Intruksi Kerja				
	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5
Jumlah	1089,26	7773,97	11017,7	36761,9	11356,7
Waktu Siklus	36,31	259,13	367,26	1225,40	378,56

(Sumber : Pengolahan Data)

Hasil dari **Tabel 6** dapat dilihat bahwa perhitungan hasil waktu siklus dari masing-masing intruksi kerja pengambilan sampel margarin dari *finish product*.

4. Penerapan *Westinghouse*
 Nilai *performance rating* dinilai sesuai dengan pengamatan langsung yang dilakukan peneliti terhadap kinerja QC inspektor pada setiap elemen kegiatan. Adapun *Performance Rating* dengan metode *Westinghouse* dapat dilihat pada **Tabel 7** sebagai berikut:

Tabel 7 *Performance Rating* instruksi kerja *Finish Product*

N	Instruksi Pekerjaan	Performance Rating	Keterangan	Kode	Nilai	Jml
1	Mempersiapkan tempat sampel dan menulis data sampel	Keterampilan	Good	C2	0,03	0,07
		Usaha	Good	C2	0,02	
		Kondisi Kerja	Good	C	0,02	
		Konsistensi	Average	D	0	
2	Pengambilan sampel	Keterampilan	Good	C2	0,03	0,07
		Usaha	Good	C2	0,02	
		Kondisi Kerja	Good	C	0,02	
		Konsistensi	Average	D	0	
3	Pengantaran sampel	Keterampilan	Good	C1	0,06	0,08
		Usaha	Good	C2	0,02	
		Kondisi Kerja	Average	C	0	
		Konsistensi	Average	D	0	
4	Menunggu sampel di analisis.	Keterampilan	Good	C1	0,06	0,09
		Usaha	Good	C1	0,05	
		Kondisi Kerja	Average	D	0	
		Konsistensi	Fair	E	- 0,02	
5	Memberikan hasil analisis kepada Operator	Keterampilan	Good	C1	0,06	0,09
		Usaha	Good	C1	0,05	
		Kondisi Kerja	Average	D	0	

		Konsistensi	Fair	E	-	0,02
--	--	-------------	------	---	---	------

(Sumber : Hasil Kajian Penulis)

Pada **Tabel 7** dapat diketahui *Performance Rating* intruksi kerja dengan penilaian secara langsung oleh supervisor dan Inspektur QC melalui kuisener.

5. Penetapan Waktu Normal *Finish Product* Kemudian setelah mendapat waktu siklus, maka dapat dihitung waktu normal dan waktu bakunya, Untuk menghitung waktu normal menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W_n = W_s \times P$$

Keterangan:

W_n = Waktu Normal

W_s = Waktu Siklus

P = Faktor Penyesuaian

Selanjutnya faktor penyesuaian yang direkomendasikan oleh perusahaan adalah $P=1$ atau pekerja yang wajar, kemudian dapat dicari waktu bakunya.

Tabel 8 Perhitungan Waktu Normal dengan *Performance Rating*

No	Instruksi Pekerjaan	Waktu Siklus	Performance Rating	Waktu Normal
1	Mempersiapkan Tempat Sampel	36,31	1,07	38,85
2	Pengambilan Sampel	259,13	1,07	277,27
3	Pengantaran Sampel	367,26	1,08	396,64
4	Menunggu Sampel di Analisis	1225,4	1,09	1335,69
5	Memberikan Hasil Analisis Kepada Operator	378,56	1,09	412,63

(Sumber : Pengolahan Data)

6. Penetapan Waktu Baku *Finish Product* Waktu baku adalah waktu terbaik atau terpendek untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, sesuai dengan kondisi yang ada, Waktu baku didapat dari perkalian waktu normal dengan faktor kelonggaran,

Tabel 9 Faktor Kelonggaran Instruksi Kerja *Finish Product*

Faktor Kelonggaran	Keadaan di Lapangan	Kelonggaran %	
		Ref	Yang diambil
Tenaga Yang Dikeluarkan	Normal	6,0 - 7,5	7
Sikap Kerja	Berdiri	1,0 - 2,5	2

Gerakan Kerja	Normal	0,0 - 5,0	3
Keadaan Temperatur Tempat Kerja	Dingin	7,5 - 12	9
Keadaan Atmosfer	Ruangan Berventilasi Baik	5,0 - 10	8
Keadaan Lingkungan	Berisik	5,0 - 15	14
Sub Total			42
Kebutuhan Pribadi	Pria	0 - 2,5	2
Total Kelonggaran			44
Keterangan: Jadi faktor kelonggaran yang ditentukan berjumlah 44 % = 0,44			

(Sumber : Hasil Kajian Penulis)

Lalu setelah didapat faktor kelonggarannya, maka dapat dihitung waktu bakunya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W_b = W_n + (1+i)$$

Hasil waktu baku melalui *Finish Product* dapat dilihat di **Tabel 10** sebagai berikut:

Tabel 10 Perhitungan Waktu Baku Instruksi Kerja *Finish Product*

No	Instruksi Pekerjaan	Waktu Normal	Faktor Kelonggaran	Waktu Baku
1	Mempersiapkan Tempat Sampel	38,85	1,44	40,29
2	Pengambilan Sampel	277,27	1,44	278,71
3	Pengantaran Sampel	396,64	1,44	398,08
4	Menunggu Sampel di Analisis	1335,69	1,44	1337,13
5	Memberikan Hasil Analisis Kepada Operator	412,63	1,44	414,07

(Sumber : Pengolahan Data)

Maka setelah diketahui waktu siklus, faktor penyesuaian, faktor kelonggaran dan waktu normal maka dapat dirangkum di dalam tabel secara keseluruhan waktu baku proses inpeksi sampel margarin di area *finish product*.

Tabel 11 Data waktu siklus, waktu normal dan waktu baku

No	Instruksi Pekerjaan	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
1	Mempersiapkan Tempat Sampel	36,31	38,85	40,29
2	Pengambilan Sampel	259,13	277,27	278,71
3	Pengantaran Sampel	367,26	396,64	398,08
4	Menunggu Sampel di Analisis	1225,4	1335,69	1337,13
5	Memberikan Hasil Analisis Kepada	378,56	412,63	414,07

Operator			
----------	--	--	--

(Sumber : Pengolahan Data)

D. Pengukuran Waktu Jam Henti melalui Premix Tank

Data waktu kerja melalui *premix tank* tetap sama dengan instruksi pengambilan sampel margarin, hanya saja mengganti lokasi pengambilan sampel yaitu dari area *premix tank*.

Tabel 12 Data Waktu Kerja untuk Setiap Instruksi melalui *Premix Tank*

Waktu Instruksi Kerja	Proses Instruksi Kerja				
	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5
1	33,90	108,70	185,20	1224,50	199,90
2	33,45	108,55	184,58	1225,41	200,45
3	32,56	107,68	184,87	1225,33	200,68
4	33,59	109,25	184,65	1225,53	198,54
5	33,56	109,65	186,22	1225,68	199,14
6	34,25	109,48	186,45	1225,86	199,43
7	34,68	109,47	186,97	1224,25	199,37
8	34,65	109,35	186,34	1224,71	199,34
9	34,21	109,25	186,27	1224,63	199,04
10	34,59	108,66	185,22	1224,68	200,45
11	33,69	108,21	185,29	1224,22	200,98
12	34,25	108,49	185,39	1224,36	198,26
13	33,65	107,56	185,14	1225,66	198,63
14	33,98	107,68	185,20	1225,00	198,74
15	33,00	108,11	185,99	1224,88	198,41
16	33,75	107,44	186,25	1226,06	198,00
17	33,46	107,55	184,33	1225,10	199,65
18	33,29	108,65	184,25	1225,19	199,79
19	33,33	108,69	184,29	1225,88	199,51
20	33,58	108,11	184,33	1226,56	200,15
21	34,25	108,49	184,64	1224,45	200,17
22	34,97	107,54	185,22	1224,85	199,33
23	34,81	108,00	185,47	1224,68	199,25
24	34,26	108,26	185,61	1225,75	199,34
25	34,46	108,35	185,39	1225,63	199,88
26	34,59	108,21	186,45	1226,26	198,99
27	33,25	108,45	184,32	1227,28	199,69
28	34,21	108,36	184,90	1226,76	199,91
29	33,95	108,50	185,69	1225,81	199,96
30	33,92	108,77	185,49	1225,70	199,71

(Sumber : Pengolahan Data)

1. Uji Kecukupan Data *Premix Tank*

Berikut adalah hasil perhitungan uji kecukupan data dengan 30 kali percobaan. Maka hasil uji kecukupan data untuk instruksi kerja ke 1 *Premix Tank* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{1,96}{0,05} \sqrt{\frac{N \cdot \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}{\sum x_j}} \right\}^2$$

$$N' = \left\{ \frac{1,96}{0,05} \sqrt{\frac{(30 \times 34559,87) - (1018,09)^2}{1018,09}} \right\}^2$$

$$= \left\{ \frac{666,39}{1018,09} \right\}^2 = \{0,65\}^2 = 0,43$$

Maka hasil uji kecukupan data untuk intruksi kerja ke 2 *Premix Tank* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{1,96}{0,05} \sqrt{\frac{(30 \times 352844,59) - (3253,46)^2}{3253,46}} \right\}^2$$

$$= \left\{ \frac{718,32}{3253,46} \right\}^2 = \{0,22\}^2 = 0,05$$

Maka hasil uji kecukupan data untuk intruksi kerja ke 3 *Premix Tank* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{1,96}{0,05} \sqrt{\frac{(30 \times 1030622,00) - (5560,41)^2}{5560,41}} \right\}^2$$

$$= \left\{ \frac{877,13}{5560,41} \right\}^2 = \{0,16\}^2 = 0,02$$

Maka hasil uji kecukupan data untuk intruksi kerja ke 4 *Premix Tank* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{1,96}{0,05} \sqrt{\frac{(30 \times 45044888,16) - (36760,66)^2}{36760,66}} \right\}^2$$

$$= \left\{ \frac{894,85}{36761,86} \right\}^2 = \{0,02\}^2 = 0,00$$

Maka hasil uji kecukupan data untuk intruksi kerja ke 5 *Premix Tank* yaitu:

$$N' = \left\{ \frac{1,96}{0,05} \sqrt{\frac{(30 \times 1193898,94) - (5984,69)^2}{5984,69}} \right\}^2$$

$$= \left\{ \frac{835,00}{5984,69} \right\}^2 = \{0,14\}^2 = 0,02$$

Dari perhitungan diatas maka didapat nilai $N' < N$ atau $N < 30$ sehingga data tersebut semuanya dapat dikatakan cukup untuk di hitung waktu bakunya.

2. Uji Keseragaman Data

Lalu setelah mendapat hasil uji kecukupan data, dapat dihitung uji keseragam data melalui *Premix Tank*

Tabel 13 Uji Keseragaman Data

N	Proses Instruksi Kerja (Detik)				
	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5
Jumlah	1018,09	3253,46	5560,41	36760,7	5984,69
X	33,94	108,45	185,35	1225,36	199,49
Std Dev	0,58	0,62	0,76	0,77	0,72
BKA	35,07	109,67	186,83	1226,87	200,91
BKB	32,81	107,23	183,86	1223,84	198,07
Ket	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam

(Sumber : Pengolahan Data)

3. Penetapan Waktu Siklus *Premix Tank*

Berikut ini adalah hasil waktu siklus rata – rata untuk setiap instruksi melalui *finish product* yang dapat dilihat pada **Tabel 14**

Tabel 14 Waktu Siklus *Premix Tank*

Waktu Instruksi Kerja	Proses Instruksi Kerja				
	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5
Jumlah	1089,26	7773,97	11017,7	36761,9	11356,7
Waktu Siklus	36,31	259,13	367,26	1225,40	378,56

(Sumber : Pengolahan Data)

4. Penetapan Waktu Normal *Premix Tank*
Kemudian Waktu normal didapatkan dengan mengalikan antara besarnya *Performance Rating* dan waktu siklus yang dibutuhkan dari setiap proses. Hasil Waktu Normal dapat dilihat pada **Tabel 15** sebagai berikut:

Tabel 15 Perhitungan Waktu Normal melalui *Premix Tank*

No	Instruksi Pekerjaan	Waktu Siklus	Performance Rating	Waktu Normal
1	Mempersiapkan Tempat Sampel	33,94	1,07	36,32
2	Pengambilan Sampel	108,45	1,07	116,04
3	Pengantaran Sampel	185,35	1,08	200,18
4	Menunggu Sampel di Analisis	1225,36	1,09	1335,64
5	Memberikan Hasil Analisis Kepada Operator	199,49	1,09	217,44

(Sumber : Pengolahan Data)

5. Penetapan Waktu Baku *Premix Tank*
Hasil waktu baku melalui *Premix Tank* dapat dilihat di Tabel 4.20 sebagai berikut:

Tabel 16 Perhitungan Waktu Baku melalui *Premix Tank*

No	Instruksi Pekerjaan	Waktu Normal	Faktor Kalonggaran	Waktu Baku
1	Mempersiapkan Tempat Sampel	36,32	1,44	37,76
2	Pengambilan Sampel	116,04	1,44	117,48
3	Pengantaran Sampel	200,18	1,44	201,62
4	Menunggu Sampel di Analisis	1335,64	1,44	1337,08
5	Memberikan Hasil Analisis Kepada Operator	217,44	1,44	218,88

(Sumber : Pengolahan Data)

Hasil waktu baku inpeksi sampel margarin di area *premix tank* dapat dilihat di **Tabel 17** sebagai berikut:

Tabel 17 Data waktu siklus, waktu normal dan waktu baku *Premix Tank*

No	Instruksi Pekerjaan	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
1	Mempersiapkan Tempat Sampel	33,94	36,32	37,76
2	Pengambilan Sampel	108,45	116,04	117,48
3	Pengantaran Sampel	185,35	200,18	201,62
4	Menunggu Sampel di Analisis	1225,36	1335,64	1337,08
5	Memberikan Hasil Analisis Kepada Operator	199,49	217,44	218,88

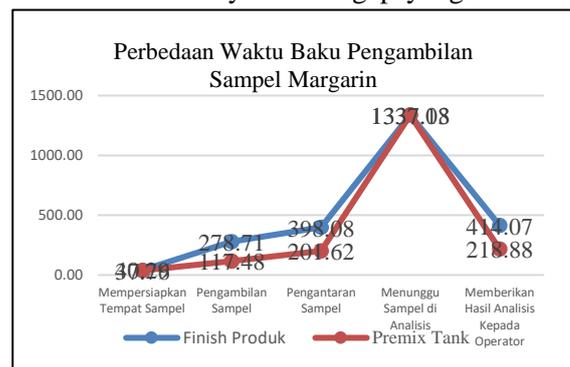
(Sumber : Pengolahan Data)

E. Waste Produk *Premix Tank*

Setelah dilakukan usulan pengambilan sampel melalui *Premix Tank* dari analisis aktivitas dan *streamlining*, didapat waktu baku dari pengambilan sampel melalui *Premix Tank* yang lebih rendah dan tidak didapat *waste produk*. *Zero waste* yang terjadi karena pengambilan sampel melalui *Premix Tank* tersebut belum sampai di area *finish product*. Kemudian produk juga belum dikemas sedemikian rupa seperti di area *finish product* karena di area *Premix Tank*, struktur produk

F. Perbedaan Waktu Baku Pengambilan Sampel Margarin

Setelah mengetahui hasil waktu baku dari kedua lokasi pengambilan sampel yang berbeda dan menyebabkan gap yang sudah di



analisis, maka selanjutnya dibuat perbedaan waktu bakunya dengan menggunakan grafik sebagai berikut

(Sumber : Pengolahan Data Penulis)

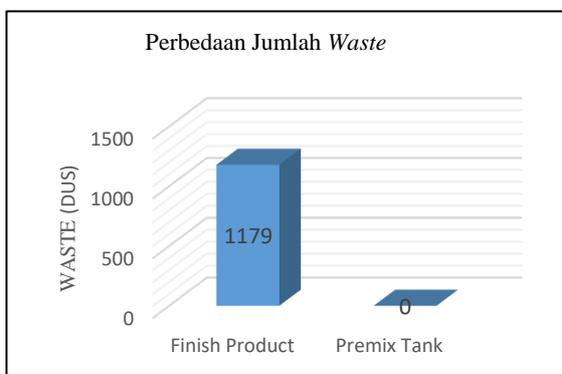
Gambar 7 Perbedaan Waktu Baku Pengambilan sampel Margarin

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa garis grafik untuk pengambilan sampel melalui

premix tank terletak dibawah dari pengambilan sampel melalui *finish product*. Hal tersebut dapat dibuktikan dari waktu baku pengambilan sampel melalui *premix tank* lebih rendah dan memiliki jarak pengambilan sampel yang lebih dekat dari *finish product*. Peta Kontrol Menunggu Sampel di Analisis Pada *Premix Tank*.

G. Perbedaan Jumlah Waste

Kemudian perbedaan waste pengambilan sampel melalui *finish product* dengan *Premix Tank* dapat dilihat pada grafik sebagai berikut



(Sumber: Hasil Kajian Penulis)

Gambar 8 Perbedaan Jumlah Waste

Dari gambar diatas, saat pengambilan data waktu kerja pengambilan sampel melalui *finish product* didapat *waste* produk karena sampel yang diambil mengalami *outspec* setelah dianalisis oleh laboratorium QC, yang menghasilkan *waste* sebanyak 1179 dus.

Kemudian untuk pengambilan sampel melalui *Premix Tank* tidak memiliki *waste* atau *zero waste* karena jika produk *outspec*, produk tersebut belum menuju *finish product* dan sudah diperbaiki komposisinya lebih awal.

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan percobaan di PT. Tunas Baru Lampung Tbk maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu baku pengambilan sampel melalui *finish product* dengan Metode *Stopwatch time study* dan *Westinghouse* yaitu 2468,28 detik.

2. Waktu baku pengambilan sampel melalui *premix tank* dengan Metode *Stopwatch time study* dan *Westinghouse* yaitu 1912,82 detik dan Penurunan *waste* yang dihasilkan yaitu dari 1179 Dus menjadi 0 dus.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatiyah, R. 2019. Analisis Kegagalan Produk Cacat Dengan Kombinasi Siklus Plan-Do-Check-Action (PDCA) Dan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *TEKNOLOGI: Jurnal Ilmiah dan Teknologi*, 2(1), 39-47.
- Antika, M. S., Sri, R., & Komarudin, A. 2019. Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Bagian Penyoletan Batik di Ud. Batik Satrio Manah Tulungagung. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kadiri. Vol. 1 No. 1, hal 1-12*
- Ade Sri, M. 2019. Pengukuran Waktu Baku Pelayanan Obat Bebas Pada Pekerjaan Kefarmasian di Apotek CT. *Journal Industrial Servicess Vol. 5 No. 1.*
- Bastuti, S., Kurnia, D., & Sumantri, A. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Hot Press Pada Produk Cacat Outsole Menggunakan Metode Statistical Processing Control (SPC) Dan Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Di PT. KMK Global Sports 2. *TEKNOLOGI: Jurnal Ilmiah dan Teknologi*, 1(1), 72-79.
- Collewet, M., & Sauermann, J. 2017. Working Hours and Productivity. *Institute of Labor Economics (IZA), IZA Discussion Papers, No. 10722.*
- Danang, S., & Wahyudi, D. 2011. Manajemen Operasional cetakan 1. *CPAS, Yogyakarta*
- Daryanto. 2012. Manajemen Produksi. Satu

- Nusa. Bandung.
- Dean, T., Oktavira, R. P., & Atyanti, D. P. 2019. Analisis Efisiensi Kerja Berdasarkan Waktu Baku pada UMKM XYZ Yogyakarta. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2019 Surakarta*.
- Erni, K., Saleh, D., & Roland, S. 2020. Usulan Penentuan Waktu Baku Pada Operator Packing Folding Kain Tetoron Rayon dengan Metode Stopwatch. *Jurnal InTent, Vol. 3, No. 2*.
- Fitriadi, Gaustama, P. Ali A. 2018. Penentuan jumlah Tenaga Kerja Optimal Melalui Pengukuran Waktu Baku dengan Menggunakan Metode Stopwatch Time Study Pada Pembuatan Batu Bata Press di CV. Tiga Setangkai. *Jurusan Teknik Industri, Universitas Teuku Umar*.
- Gratia Utomo, W. 2017. Perhitungan Waktu Baku Dengan Menggunakan Metode Jam Henti Pada Produk Pulley di CV. Putra Mandiri Jakarta. *Jurnal PASTI Volume XII. No. 2: 169 – 183*.
- Kesuma, N.E., Faradina, C., Hapsari, R., Hutami, R., & Saputra, K.A. 2011. Pemahaman Kondes dan Penyusunan Quality Management System pada Industri Pangan dengan Penerapan 3Q. *Cyber Pustaka. Vol 1: 17*.
- Muchtar, D., & Endah, M. S. 2020. Pengukuran Waktu Baku dan Analisis Beban Kerja Pada Proses Filling dan Packing Produk Lulur Mandi di PT Gloria Origita Cosmetics. *Jurnal Sistem Industri, Vol. 13 No. 1: 39-51*.
- Rahmi, A., & Darminto, P., 2018. Penentuan Waktu Baku dengan Metode Stopwatch Time Study Studi Kasus CV.MANS GROUP. *Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*.
- Syafar, R., Hidayat,R., & Apriyati D. 2019. Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Stop Watch Time Study. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN) Vol 2, No 1*.
- Stevenson, W.J., & Chuong, S.C. 2014. Manajemen Operasi Perspektif Asia, Edisi 9. Jakarta: *Salemba Empat and MC Graw Hill Education*.
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. *Bandung: Alfabeta*.