

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN**

**PERHITUNGAN WAKTU BAKU PADA PROSES HULU DAN HILIR KAKAO DI PUSAT  
PENELITIAN KOPI DAN KAKAO**



Disusun oleh:

Ubaid Dzilhilmi      422021621014

**UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN**

**2023**

Menyetujui,

Dosen Penguji

Dosen Penguji

**Kresna Mulya Santoso, S.TP., M.Sc.**

NIY.

NIY. 150425

Mengetahui,

Ketua Program Studi TIP UNIDA Gontor

**Muhammad Nur Kholis, M.Si.**

NIY. 150425

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah puji syukur kita haturkan kehadiran Allah SWT. atas berkat, rahmat, petunjuk, dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan pembuatan laporan Praktek Kerja Lapangan dengan judul “Perhitungan Waktu Baku Pada Proses Hulu dan Hilir Kakao di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao”. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. yang merupakan pembawa kejayaan Islam dan menjadi penerang dari zaman Jahiliyah hingga sekarang ini. Saya ucapkan ribuan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah mengarahkan saya dalam pengerjaan laporan akhir ini. Dan tak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada orang tua saya yang telah membantu saya dengan do’a mereka yang tidak pernah terputus dalam pengerjaan laporan ini.

Praktek Kerja Lapangan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. dilaksanakan pada hari Rabu, November 2023 sampai Jum’at, 1 Desember 2023, yang berlokasi di KP Kaliwining, Gumuk Gebang, Nogosari, Kec. Rambipuji, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68175. Saya ucapkan terima kasih kepada Ibu Dini Astika Sari, M.Biotech. selaku kepala Pusat Penelitian Kopi dan Kakao yang mau menerima saya untuk melakukan kegiatan PKL di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Saya berterima kasih kepada Bapak Hendy Firmanto, ST., M.Sc selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing selama menjalankan kegiatan Praktek Kerja Lapangan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Disana saya juga mendapatkan beberapa ilmu baru sekaligus pengalaman kerja di salah satu unit penelitian yang ada di Jember.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>3</b>
<b>1. BAB 1. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....</b>	<b>6</b>
1.1. Profil Perusahaan.....	6
1.2. Visi dan Misi.....	7
1.3. Struktur Organisasi.....	7
1.4. Diversifikasi Produk yang Dianalisis.....	8
1.5. Mesin dan Peralatan Produk.....	11
<b>2. BAB 2 TOPIK KHUSUS.....</b>	<b>16</b>
2.1. Latar Belakang Topik Khusus.....	16
2.2. Rumusan Masalah:.....	17
2.3. Tujuan.....	17
2.4. Literature Review.....	17
2.5. Metode Pelaksanaan.....	18
2.5.1. Waktu Pelaksanaan PKL.....	18
2.5.2. Teknik Pengumpulan Data.....	18
2.5.3. Metode yang Dipakai.....	19
2.6. Langkah-langkah pengukuran waktu:.....	20
2.6.1. Uji Keseragaman Data.....	20
2.6.2. Uji Kecukupan Data.....	20
2.7. Perhitungan Waktu Standar.....	20
2.7.1. Westinghouse System's Rating.....	20
2.8. Penentuan Allowance (Kelonggaran).....	21
2.9. Hasil dan Pembahasan.....	22
2.9.1. Proses Hulu.....	22
2.9.2. Waktu baku proses hulu.....	23
2.9.2.1. Pengumpulan Data.....	23
2.9.3. Pengolahan Data.....	23
2.9.3.1. Penilaian Performance Rating.....	23
2.9.3.2. Penentuan Allowance.....	24
2.9.3.3. Uji Keseragaman Data.....	24
2.9.3.4. Uji Kecukupan Data.....	25
2.9.3.5. Perhitungan Waktu Normal.....	26
2.9.3.6. Perhitungan Waktu Baku.....	26
2.9.4. Proses Hilir.....	27
2.10. Waktu baku proses hilir.....	30
2.10.1. Pengumpulan Data.....	30
2.11. Pengolahan Data.....	30
2.11.1. Penilaian Performance Rating.....	30

2.11.2. Penentuan Allowance.....	31
2.11.3. Uji Keseragaman Data.....	31
2.11.4. Uji Kecukupan Data.....	32
2.11.5. Perhitungan Waktu Normal.....	33
2.11.6. Perhitungan Waktu Baku.....	33
2.12. Kesimpulan.....	34
2.13. Saran.....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>

## **1. BAB 1. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

### **1.1. Profil Perusahaan**

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (Puslitkoka) merupakan salah satu dari lembaga penelitian di Indonesia yang berada di bawah naungan PT. RPN (Riset Perkebunan Nusantara) atau dahulu adalah Lembaga Riset Perkebunan Indonesia–Asosiasi Penelitian Perkebunan (LRP–APPI). Puslitkoka juga merupakan lembaga non profit yang memperoleh mandat untuk melakukan penelitian dan pengembangan komoditas kopi dan kakao secara nasional, juga sebagai penyedia data dan informasi yang berhubungan dengan kopi dan kakao yang bertempat di KP Kaliwining, Gumuk Gebang, Nogosari, Kec. Rambipuji, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68175.

Puslitkoka Indonesia memiliki sarana dan prasarana yang cukup lengkap dan SDM yang mumpuni untuk perkembangan inovasi teknologi kopi dan kakao. Pemilihan Puslitkoka Indonesia sebagai tempat magang karena Puslitkoka Indonesia menjadi pusat lembaga penelitian mengenai kopi dan kakao sehingga banyak sekali eksperimen atau inovasi dalam segala aspek tentang kopi dan kakao. Puslitkoka Indonesia dapat dijadikan acuan dan pembelajaran sebagai pengembangan diri baik dari secara teori maupun penerapannya. Mahasiswa dapat mengetahui cara pembuatan alat mesin pertanian dan pengolahan kakao dari hulu hingga hilir, macam-macam produk olahan kakao, dan kualitas produk akhir yang diharapkan.

Selain sebagai lembaga pusat penelitian, Puslitkoka Indonesia juga memiliki usaha kecil menengah untuk produk olahan kopi dan kakao. Produk-produk olahan kopi dan kakao yang diproduksi sebagai hasil penelitian Puslitkoka Indonesia yang dikembangkan atas nama Koperasi Karyawan SEKAR Puslitkoka. Produk Puslitkoka diantaranya yaitu kopi bubuk, kopi instan, coklat batang, minuman coklat instan, permen coklat, suwar-suwir, roti kering, sabun coklat, dan lain-lain. Produk Puslitkoka dipasarkan di sekitar Jember. Puslitkoka Indonesia memiliki outlet

yang berada kantor pusat Jalan PB Sudirman No. 90 dan Kebun Percobaan Kaliwining di Desa Nogosari, Rambipuji, Jember.

## **1.2. Visi dan Misi**

Visi:

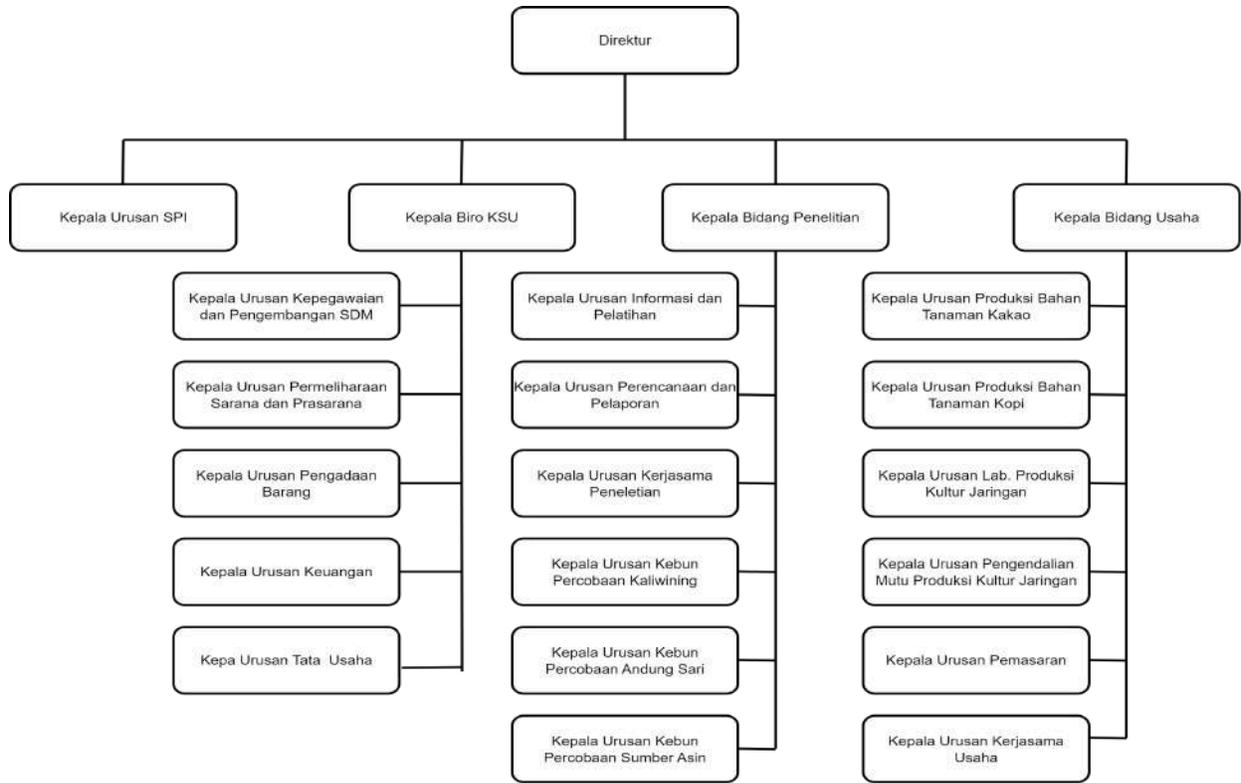
- 1) Puslitkoka berupaya mewujudkan visinya sebagai lembaga penelitian dan pengembangan kopi dan kakao yang mandiri dan unggul (center of excellence) di tingkat internasional pada tahun 2025.

Misi:

- 1) Menghasilkan inovasi teknologi agroindustri kopi dan kakao sesuai dengan dinamika kebutuhan pengguna
- 2) Mempercepat diseminasi dan alih teknologi hasil inovasi teknologi dan penjangkaran umpan balik dari pengguna
- 3) Meningkatkan peran dalam penelitian dan pengembangan agribisnis kopi dan kakao, serta kerjasama penelitian dan pengembangan di tingkat nasional maupun internasional
- 4) Mengembangkan kapasitas dan kapabilitas khususnya yang terkait pada kemandirian lembaga secara finansial
- 5) Meningkatkan kompetensi untuk pelayanan prima kepada pengguna dan kesejahteraan karyawan
- 6) Mendorong tumbuhnya startup technopreneur berbasis agroindustri kopi dan kakao

## **1.3. Struktur Organisasi**

Untuk menjalankan sebuah organisasi, suatu perusahaan harus memiliki struktur organisasi. Struktur organisasi merupakan susunan dan penghubung antara tiap-tiap bagian dalam organisasi, baik secara posisi maupun tugas dalam mencapai tujuan bersama perusahaan. Demi mencapai keberhasilan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao memiliki struktur organisasi yang digunakan untuk menjalankan setiap bagian dalam perusahaan untuk mencapai tujuan. Struktur organisasi tersebut adalah sebagai berikut:



#### 1.4. Diversifikasi Produk yang Dianalisis

No.	Produk	Gambar	Keterangan
1.	Vicco 3 in 1 dark		Coklat bubuk dari biji kakao pilihan, dengan komposisi coklat lebih banyak dari pada susu.

<p>2.</p>	<p>Vicco 3 in 1 dark Jahe</p>		<p>Coklat bubuk dari biji kakao pilihan, dengan tambahan ekstrak jahe.</p>
<p>3.</p>	<p>Vicco 3 in 1 dark Premium</p>		<p>Coklat bubuk dari biji kakao pilihan, dengan komposisi coklat lebih banyak dari pada susu.</p>
<p>4.</p>	<p>Vicco 3 in 1 milk</p>		<p>Coklat bubuk dari biji kakao pilihan, dengan komposisi lebih banyak susu.</p>
<p>5.</p>	<p>Vicco 3 in 1 milk 10 sachet</p>		<p>Coklat bubuk dari biji kakao pilihan, dengan komposisi lebih banyak susu.</p>

<p>6.</p>	<p>Vicco bar milk kecil</p>		<p>Coklat batang dari biji kakao pilihan, dengan</p>
<p>7.</p>	<p>Vicco 3 in 1 milk curah</p>		<p>Coklat bubuk dari biji kakao pilihan, dengan kapasitas lebih besar.</p>
<p>8.</p>	<p>Vicco 3 in 1 dar curah</p>		<p>Coklat bubuk dari biji kakao pilihan, dengan kapasitas lebih besar.</p>
<p>9.</p>	<p>Vicco 3 in 1 milk 5 sachet</p>		<p>Coklat bubuk dari biji kakao pilihan, dengan komposisi lebih banyak susu.</p>

10.	Vicco bar premium milk		Coklat batang dari biji kakao pilihan.
11.	Vicco bar milk kecil		Coklat batang dari biji kakao pilihan.
12.	Vicco bar dark kecil		Coklat bubuk dari biji kakao pilihan.

### 1.5. Mesin dan Peralatan Produk

No.	Mesin/Alat	Gambar	Keterangan
-----	------------	--------	------------

1	Mesin pemecah buah kakao		Alat untuk membantu proses pengambilan biji kakao dari buah kakao.
2	Kotak fermentasi		Alat untuk membantu memperkuat aroma khas dari biji kakao.
3	Mesin pengering		Alat untuk membantu proses pengeringan biji kakao.
4	Mesin sortasi		Alat untuk membantu proses pemisahan biji kakao sesuai dengan ukuran biji kakao.

5	Steamer		Alat untuk membantu proses <i>steaming</i> biji kakao.
6	<i>Roaster</i>		Alat untuk membantu proses penyangraian biji kakao.
7	<i>Desheller</i>		Alat untuk membantu proses pemisahan daging biji kakao dari kulit biji kakao.
8	Mesin pemasta		Alat untuk membantu proses pemastaan.

9	Mesin pengempa		Alat untuk membantu proses pemisahan lemak kakao,
10	Mesin penghancur bungkil		Alat untuk membantu proses penghancuran bungkil kakao.
11	Mesin pembubukan		Alat untuk membantu proses penghalusan bubuk kakao.
12	Mesin Pengayak		Alat untuk membantu proses pengayakan bubuk kakao.

13	Roaster		Alat untuk membantu proses alkalisasi bubuk kakao.
14	Mesin pencampuran		Alat untuk membantu proses pencampuran bubuk 3 in 1.
14	Mesin ball mill		Alat untuk membantu proses pencampuran
15	Mesin pencetakan		Alat untuk membantu proses pencetakan permen coklat.

## **2. BAB 2 TOPIK KHUSUS**

### **2.1. Latar Belakang Topik Khusus**

Untuk memberikan layanan yang berkualitas terhadap pelanggan atau customer salah satu cara yaitu segera merespon pesanan pelanggan dengan jangka waktu yang cepat dan tepat agar pelanggan merasa puas karena sesuai dengan yang diharapkan oleh pelanggan. Beberapa hal yang mempengaruhi lamanya respon terhadap pesanan pelanggan adalah waktu proses produksi.

Dengan mengetahui waktu proses produksi perusahaan dapat menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memproses pesanan pelanggan. Dengan begitu perusahaan dapat memberikan kepastian terhadap pelanggan kapan produk yang mereka pesan bisa sampai di tangan mereka. Produk olahan hasil pertanian maupun perkebunan seperti olahan kopi, teh, dan hasil kebun lainnya merupakan produk yang membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses produksinya.

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang produk olahan coklat dan kopi di daerah Kabupaten Jember. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao menyediakan berbagai macam olahan dari jenis coklat dan kopi. Beberapa olahan coklat yang diproduksi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao diantaranya adalah .

Beberapa metode proses produksi kakao dari Hulu hingga Hilir yang ada di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Proses Hulu atau pengolahan primer yang diterapkan yaitu: pemanenan buah, sortasi buah, pengupasan buah, fermentasi biji kakao, pengeringan, sortasi biji kakao, pergudangan. Proses Hilir atau pengolahan sekunder yang diterapkan yaitu: steaming, penyangraian (roasting), pemisahan kulit, pemastaan, pengempaan, pembubukan, pencampuran.

Proses hulu atau pengolahan primer merupakan metode pengolahan buah kakao dari panen hingga menjadi biji kakao yang siap diproduksi dengan melewati beberapa proses sebagai berikut: Vicco 3 in 1 dark, Vicco 3 in 1 dark Jahe, Vicco 3 in 1 dark Premium, Vicco 3 in 1 milk, Vicco 3 in 1 milk 10 sachet, Vicco bar milk kecil, Vicco 3 in 1 milk curah, Vicco 3 in 1 dark curah, Vicco 3 in 1 milk 5 sachet, Vicco bar premium milk, Vicco bar milk kecil, Vicco bar dark kecil.

Salah satu produk yang diminati pelanggan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao adalah olahan dari biji kakao yang dijadikan coklat bubuk Vicco 3 in 1 milk.

## **2.2. Rumusan Masalah:**

- 1) Bagaimana proses hulu.?
- 2) Berapa waktu baku pada proses hulu.?
- 3) Bagaimana proses hilir.?
- 4) Berapa waktu baku pada proses hilir.?

## **2.3. Tujuan**

- 1) Untuk mengetahui proses hulu.
- 2) Untuk mengetahui berapa waktu baku pada proses hulu.
- 3) Untuk mengetahui proses hilir.
- 4) Untuk mengetahui berapa waktu baku pada proses hilir.

## **2.4. Literature Review**

Kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan salah satu komoditas perkebunan Indonesia yang memberikan sumbangan devisa ketiga terbesar setelah kelapa sawit dan karet (Hasibuan et al., 2012). Sentra perkebunan kakao tersebut tersebar luas di semua wilayah Provinsi di Indonesia seperti: Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua. Wilayah Perkebunan dengan luas areal kakao terluas dari ke delapan wilayah tersebut adalah wilayah Sulawesi dengan luas 16.223 ha dengan total produksi 309,089 ton pada tahun 2019.

Kakao sebagai salah satu komoditas unggulan Indonesia masih banyak diekspor dalam bentuk bahan mentah. Ekspor biji kakao mentah yang jauh lebih besar dari pada kakao olahan menunjukkan bahwa Indonesia telah banyak kehilangan potensi nilai tambah dari hasil industri pengolahan kakao (Maulana dan Kartiasih, 2017). Potensi pengembangan budidaya maupun industri kakao sebagai bagian dari penggerak dari pertumbuhan ataupun distribusi pendapatan masih sangat terbuka dan cukup besar. Namun demikian, pengembangan agribisnis kakao di Indonesia selama ini memiliki masalah yang cukup kompleks yakni masih begitu rendahnya pengembangan dari produk hilir komoditas kakao itu sendiri (Asriani dan Herdiansyah, 2020).

Salah satu produk industri pengolahan biji kakao yang paling populer adalah coklat. Cokelat mempunyai kandungan yang banyak mulai dari lemak 31%, karbohidrat 14%, dan Protein 9%. Protein coklat kaya akan asam amino triptofan, fenilalanin, dan tyrosine. Meski coklat mengandung lemak tinggi namun relatif tidak mudah tengik karena coklat mengandung polifenol 6% yang berfungsi sebagai antioksidan pencegah ketengikan (Wahidin et al., 2017). Cokelat juga terkenal mengandung antioksidan dan flavonoid seperti katekin, prosianidin dan

antosianidin yang berfungsi sebagai antioksidan yang sangat berguna untuk mencegah masuknya radikal bebas ke dalam tubuh yang bisa menyebabkan kanker (Hammerstone et al., 2000).

Pengukuran waktu kerja dipergunakan untuk menentukan lamanya waktu yang diperlukan oleh pekerja yang memenuhi syarat, dengan suatu metode standar dan bekerja pada suatu tahapan kerja standar, untuk melaksanakan suatu tugas tertentu (Nasution Arman Hakim.,2006).

## **2.5. Metode Pelaksanaan**

### **2.5.1. Waktu Pelaksanaan PKL**

Waktu pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan selama kurang lebih 5 minggu, terhitung dari hari Senin, 1 November 2023 sampai hari Jum'at, 1 Desember 2023. Bertempat di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao yang bertempat di KP Kaliwining, Gumuk Gebang, Nogosari, Kec. Rambipuji, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68175.

### **2.5.2. Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### 1) Observasi

Teknik ini merupakan kegiatan pengamatan di lokasi penelitian. Analisa yang dilaksanakan akan lebih detail dan lebih mendalam mengenai proses pembuatan coklat di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. dengan melakukan pengamatan di lapangan secara langsung.

#### 2) Wawancara

Teknik ini dilakukan dengan owner dan pekerja secara langsung untuk mendapatkan data tentang waktu yang dibutuhkan dalam masing-masing proses pembuatan produk coklat pada Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.

#### 3) Dokumentasi

Teknik ini dilakukan dengan cara pencatatan data-data dan pengumpulan foto-foto dari kegiatan Praktek Kerja Lapangan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao dari proses pemanenan buah kakao sampai pengemasan kopi yang siap dipasarkan.

#### 4) Studi Pustaka

Teknik ini dapat diartikan sebagai serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data Pustaka, membaca, dan mencatat serta mengolah bahan penelitian.

### 2.5.3. Metode yang Dipakai

Pengukuran kerja menggunakan alat pengukuran waktu dilakukan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang diberikan, dengan asumsi bahwa standar telah ditetapkan. Pada saat pengukuran dilakukan. Operator harus terlatih dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan. Teknik pengukuran waktu kerja dibagi menjadi dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung. Pengukuran waktu kerja secara langsung dilaksanakan secara langsung di tempat pekerjaan yang berlangsung dijalankan. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung, pengamat dalam mengadakan perhitungan waktu kerja tidak berada di tempat pekerjaan langsung. Pengukuran waktu kerja secara langsung dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

#### 1) Sampling Kerja (Work Sampling)

Sampling kerja adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktifitas kerja dari mesin, proses, atau pekerja. Metode sampling kerja sangat cocok untuk proses hulu dan hilir pada produksi pengolahan biji kakao menjadi produk yang siap dikonsumsi oleh konsumen dengan melewati beberapa proses sebagai berikut: akan dalam melakukan pengamatan atas kerja yang sifatnya tidak berulang dan memiliki siklus waktu yang relatif panjang. Pengamatan aktivitas kerja dilakukan untuk selang waktu yang diambil secara acak terhadap salah satu atau lebih mesin/operator dan kemudian mencatatnya apakah mesin/operator dalam keadaan bekerja atau menganggur.

#### 2) Metode Jam Henti (Stopwatch Time Study)

Metode ini terutama diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku yang selanjutnya akan digunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang melakukan pekerjaan yang sama. Proses pengukuran dan pembakuan waktu dapat menggunakan beberapa macam cara, yaitu menggunakan stopwatch, data waktu baku,

data waktu gerakan serta sampling pekerjaan atau work sampling(W.Utomo, 2016).

Stopwatch Time Study Pengukuran waktu kerja menggunakan jam henti diperkenalkan Frederick W. Taylor pada abad ke-19. Metode ini baik untuk diaplikasikan pada pekerjaan yang singkat dan berulang (repetitive). Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan yang akan dipergunakan sebagai waktu standar penyelesaian suatu pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama(R.Arifiano, dkk, 2017).

## **2.6. Langkah-langkah pengukuran waktu:**

### **2.6.1. Uji Keseragaman Data**

$$BKA = \bar{x} + k\sigma \dots\dots\dots(1)$$

$$BKB = \bar{x} - k\sigma \dots\dots\dots(2)$$

Dimana nilai k bergantung pada tingkat keyakinan yang ditentukan oleh pengukur, yaitu k = 1 untuk tingkat keyakinan 67%, k = 2 untuk tingkat keyakinan 95%, dan k = 3 untuk tingkat keyakinan 99%.

### **2.6.2. Uji Kecukupan Data**

Digunakan ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% adalah sebagai berikut:

$$N' = ks N. \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2 \Sigma x^2 \dots\dots\dots(3)$$

## **2.7. Perhitungan Waktu Standar**

### **2.7.1. Westinghouse System's Rating**

Di sini selain kecakapan (skill) dan usaha (effort) ditambahkan lagi kondisi kerja ditambahkan lagi dengan kondisi kerja (working condition) dan keajegan (consistency) dari operator di dalam melakukan kerja. Pemberian performansi pekerja mengacu pada tabel westinghouse system's sebagai berikut :

## WESTINGHOUSE RATING SYSTEM

Skill	Effort
+ 0.15 A <sub>1</sub> - Superskill	+ 0.13 A <sub>1</sub> - Excessive
+ 0.13 A <sub>2</sub>	- 0.04 E <sub>1</sub> - Fair
+ 0.11 B <sub>1</sub> - Excellent	+ 0.12 A <sub>2</sub>
+ 0.08 B <sub>2</sub>	- 0.08 E <sub>2</sub>
+ 0.06 C <sub>1</sub> - Good	+ 0.10 B <sub>1</sub> - Excellent
+ 0.03 C <sub>2</sub>	- 0.12 F <sub>1</sub> - Poor
0.00 D - Average	+ 0.08 B <sub>2</sub>
	- 0.17 F <sub>2</sub>
	+ 0.05 C <sub>1</sub> - Good
	+ 0.02 C <sub>2</sub>
	0.00 D - Average
Conditions	Consistency
+ 0.06 A - Ideal	+ 0.04 A - Perfect
+ 0.04 B - Excellent	+ 0.03 B - Excellent
+ 0.02 C - Good	+ 0.01 C - Good
0.00 D - Average	0.00 D - Average
- 0.03 E - Fair	- 0.02 E - Fair
- 0.07 F - Poor	- 0.04 F - Poor

### 2.7.2. Penentuan Waktu Normal

Rating faktor yang telah diuraikan diaplikasikan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan kerja operator yang berubah – ubah. Untuk maksud ini, maka waktu normal dapat diperoleh dari rumus berikut :

$$\text{Waktu Normal} = \frac{\text{Waktu Pengamatan} \times \text{Rating factor}\%}{100\%}$$

### 2.8. Penentuan Allowance (Kelonggaran)

Dalam menentukan allowance terdapat 4 macam yaitu:

#### 1. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi (*Personal allowance*)

Yang termasuk kedalam kebutuhan pribadi disini adalah hal-hal seperti minum, ke kamar kecil, bercakap-cakap dengan teman sekantor.

#### 2. Kelonggaran untuk melepaskan Lelah (*Fatigue Allowance*)

Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh beberapa penyebab diantaranya adalah kerja yang membutuhkan pikiran banyak (Lelah mental) dan kerja fisik.

#### 3. Kelonggaran Waktu Karena keterlambatan (*Delay Allowance*)

Delay bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang tidak bisa dihindarkan (umumnya disebabkan oleh mesin, operator, dan hal-hal lain di luar kontrol) dan faktor-faktor yang masih bisa dihindarkan. Keterlambatan yang terlalu besar tidak dipertimbangkan dalam menetapkan waktu.

#### 4. Waktu Baku

Waktu baku adalah waktu penyelesaian yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan dalam sistem kerja terbaik pada saat itu.

$$\text{Standard time} = \frac{\text{Normal Time} \times 100\%}{100\% - \text{allowance}}$$

### 2.9. Hasil dan Pembahasan

#### 2.9.1. Proses Hulu

Proses hulu pada pengolahan kakao dimulai dengan pemanenan buah kakao, buah kakao disortasi terlebih dahulu sebelum dipecah dan diambil biji nya. Sortasi buah merupakan salah satu tahapan proses produksi yang penting untuk menghasilkan biji kakao bermutu baik. Sortasi buah bertujuan untuk memisahkan buah kakao yang sehat dari buah yang rusak terkena penyakit, cacat atau busuk.

Pengupasan buah bertujuan untuk mengeluarkan dan memisahkan biji kakao dari kulit buah dan plasentanya. Biji kakao kemudian ditampung di tempat atau wadah yang bersih, sedangkan kulit buah dan plasentanya dibuang sebagai limbah. Untuk itu, pengupasan buah sebaiknya dilakukan di kebun agar kulit buah dan plasenta dapat dimanfaatkan sebagai pupuk.

Biji kakao yang sudah dipisah dari kulit buah dan plasentanya langsung dimasukkan ke kotak fermentasi. Fermentasi bertujuan untuk membentuk cita rasa khas coklat serta mengurangi rasa pahit dan sepat yang ada di dalam biji kakao. Berat biji kakao untuk proses fermentasi sebaiknya tidak kurang dari 40 kg. Hal ini terkait dengan kemampuan untuk menghasilkan panas yang cukup agar proses fermentasi berjalan dengan baik. Proses fermentasi dilakukan selama 48 jam (2 hari), setelah itu biji kakao dibalik dengan cara dipindahkan ke peti kedua sambil diaduk.

Biji kakao yang telah difermentasi kemudian dikeringkan. Pengeringan ini bertujuan untuk menguapkan air yang masih tertinggal di dalam biji pasca fermentasi yang semula 50-55% menjadi 7% agar biji kakao aman disimpan sebelum dipasarkan atau diangkut lanjut ke proses hilir.

Sortasi biji kakao yang sudah dikeringkan bertujuan untuk mengelompokkan biji kakao berdasarkan ukuran fisiknya dan sekaligus memisahkan kotoran yang tercampur di dalamnya. Mesin sortasi ukuran yang digunakan adalah jenis silinder berputar atau jenis datar dengan getaran dengan kapasitas antara 500-1.250 kg per jam.

Biji kakao yang sudah disortasi dibawa ke pergudangan. Pergudangan bertujuan untuk menyimpan hasil panen yang telah disortasi dalam kondisi yang aman sebelum dipasarkan ke konsumen.

## 2.9.2. Waktu baku proses hulu

### 2.9.2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data proses hulu dilakukan dengan menggunakan metode Stopwatch Time Study sebanyak 30 kali.

<b>PERHITUNGAN WAKTU BAKU HULU (Total semua proses hulu dalam Hitungan Menit)</b>						
<b>Hari</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Waktu</b>	16860	16865	16870	16867	16868	16852
<b>Hari</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Waktu</b>	16873	16858	16872	16865	16872	16875
<b>Hari</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>Waktu</b>	16860	16867	16885	16855	16860	16870
<b>Hari</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>Waktu</b>	16870	16878	16867	16875	16860	16875
<b>Hari</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<b>Waktu</b>	16868	16870	16865	16865	16868	16854

## 2.9.3. Pengolahan Data

### 2.9.3.1. Penilaian Performance Rating

Penilaian Performance Rating dengan menggunakan metode Westinghouse sebagai berikut ;

<u>Faktor</u>	<u>Kelas</u>	<u>Lambang</u>	<u>Penyesuaian</u>	
<b>Faktor penyesuaian proses pulping</b>	<u>Keterampilan</u>	<i>Good</i>	C <sub>1</sub>	0.06
	<u>Usaha</u>	<i>Good</i>	C <sub>1</sub>	0.05
	<u>Kondisi Kerja</u>	<i>Average</i>	D	0.00
	<u>Konsistensi</u>	<i>Average</i>	D	0.00
	<b>P =</b>			<b>0.56</b>
			<b>1.56</b>	

### 2.9.3.2. Penentuan Allowance

Penentuan *Allowance* diberikan kepada pegawai yang melakukan proses hulu, menurut jurnal karya Rahmi Arfiani dkk adalah sebesar 10 untuk pekerja pria.

### 2.9.3.3. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data pada proses hulu kali ini menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{16860+16865+16870+\dots+16868+16854}{30} = 16866.96667$$

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

$$= \sqrt{\frac{\Sigma(16866.96667-16860)^2+(16866.96667-16870)^2+\dots}{30-1}}$$

$$= 3029.369$$

Tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5% maka nilai  $Z_{\alpha/2} = 2$

$$\text{BKA} = \bar{x} + Z_{\alpha/2} \sigma$$

$$= \bar{x} + 2 \sigma$$

$$= 16866.96667 + 2(3029.369)$$

$$= 17972.57579$$

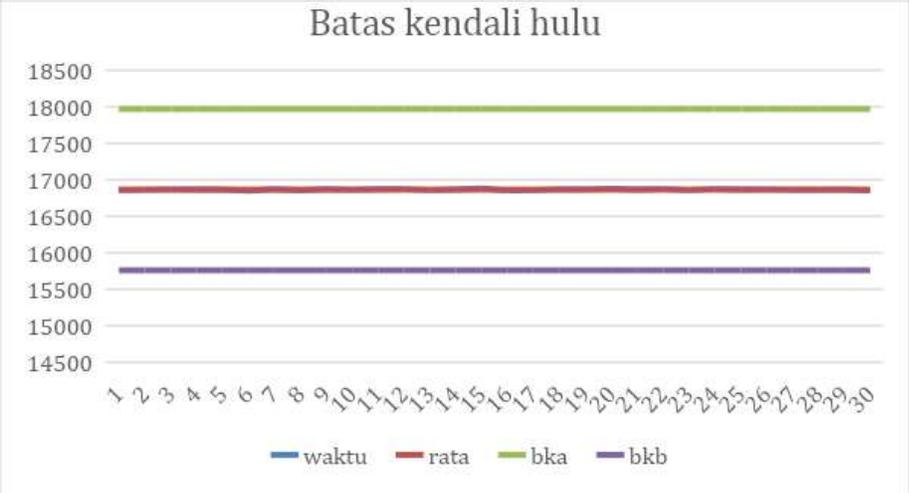
$$\text{BKB} = \bar{x} - Z_{\alpha/2} \sigma$$

$$= \bar{x} - 2 \sigma$$

$$= 16866.96667 - 2(3029.369)$$

$$= 15761.35754$$

Berdasarkan hasil perhitungan batas kendali atas atau BKA dan batas kendali bawah atau BKB diatas maka didapatkan grafik sebagai berikut :



Dari diagram diatas dapat diambil kesimpulan bahwa data yang diambil adalah seragam karena data yang diambil tidak ada yang melewati batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB).

**2.9.3.4. Uji Kecukupan Data**

Pada penelitian kali ini menggunakan tingkat keyakinan 95% maka nilai  $k = 2$  dan tingkat ketelitian adalah 5% maka nilai  $s = 0,005$ . Perhitungan uji kecukupan data sebagai berikut:

<b>Hari</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>Waktu</b>	16860	16865	16870	16867	16868	16852	
<b><math>\wedge^2</math></b>	284259600	284428225	284596900	284495689	284529424	283989904	
<b>Hari</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
<b>Waktu</b>	16873	16858	16872	16865	16872	16875	
<b><math>\wedge^2</math></b>	284698129	284192164	284664384	284428225	284664384	284765625	
<b>Hari</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	
<b>Waktu</b>	16860	16867	16885	16855	16860	16870	

<b>^2</b>	284259600	284495689	285103225	284091025	284259600	284596900	
<b>Hari</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	
<b>Waktu</b>	16870	16878	16867	16875	16860	16875	
<b>^2</b>	284596900	284866884	284495689	284765625	284259600	284765625	
<b>Hari</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>Total</b>
<b>Waktu</b>	16868	16870	16865	16865	16868	16854	506009
<b>^2</b>	284529424	284596900	284428225	284428225	284529424	284057316	8534838529

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan Manual} &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right] \\
 &= \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30.8534838529 - (506009)^2}}{506009} \right] \\
 &= 3,77771937
 \end{aligned}$$

Dari hasil yang didapat maka dapat diambil kesimpulan bahwa data pengamatan **tercukupi** karena hasil menunjukkan nilai lebih kecil dari jumlah pengamatan yang telah dilakukan.

### 2.9.3.5. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Normal} &= \bar{x} \times \text{Performance Rating} \\
 &= 16866.96667 \times 1,56 \\
 &= 26312.468 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan waktu normal diambil kesimpulan bahwa proses hulu memiliki waktu pengerjaan secara normal selama 26312.468 Menit.

### 2.9.3.6. Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku proses hulu bisa diketahui dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut;

$$\text{Waktu Baku} = \text{Normal time} \times 100\% - \text{allowance}$$

$$= 26312.468 \times 100100 - 10$$

$$= 29236.07556 \text{ menit}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat diambil kesimpulan waktu baku proses hulu adalah 29236.07556 menit.

#### 2.9.4. Proses Hilir

Proses hilir pada pengolahan kakao dimulai dengan steaming biji kakao yang sudah difermentasi, tujuan dari proses steaming ini bertujuan untuk menghentikan proses fermentasi yang dilakukan pada biji kakao dan meminimalisir kandungan mikroba pada biji kakao sebelum diolah. Proses steaming dilakukan selama 1 jam dengan suhu 100 C.

Biji kakao yang sudah di *steaming* kemudian dimasukkan ke mesin roasting untuk melakukan proses penyangraian. Proses penyangraian ini bertujuan untuk membentuk citarasa dan aroma khas coklat dari biji kakao dengan perlakuan panas. Biji kakao yang telah difermentasi dan dikeringkan dengan baik mengandung cukup banyak senyawa pembentuk citarasa dan aroma khas coklat antara lain asam amino dan gula reduksi. Proses sangrai atau roasting dilakukan pada mesin sangrai atau roasting dengan kapasitas antara 10 sampai 40 kg per batch. Proses roasting dilakukan dengan suhu antara 105-120 C dengan waktu berkisar 10 sampai 30 menit tergantung pada jumlah biji kakao yang disangrai dan kadar airnya. Mesin steaming dilengkapi dengan pendingin tipe bak dengan sistem hisapan udara menggunakan kipas sentrifugal. Waktu pendinginan optimum berkisar 8-10 menit dan sudah cukup untuk mencegah biji kakao yang over roasted.

Biji kakao yang sudah disangrai kemudian memasuki proses pemisahan kulit biji kakao, komponen biji kakao yang digunakan untuk bahan pangan adalah daging biji kakao (*nib*), sedangkan kulit biji kakao merupakan limbah yang biasanya digunakan sebagai campuran pakan ternak. Mesin yang digunakan pada proses pemisahan kulit biji kakao adalah mesin desheller, mesin ini menghasilkan fraksi *nib* dan fraksi kulit dengan ukuran dan sifat fisik yang berbeda secara bersamaan. Mesin ini dilengkapi dengan silinder pemecah berputar yang bertujuan ketika *nib* membentur silinder pemecah, *nib* akan pecah dengan ukuran yang relatif besar dan seragam karena *nib* mempunyai sifat elastis. Sebaliknya, kulit biji karena sifatnya rapuh terpecah menjadi partikel-partikel yang halus dan mudah dipisahkan dari butiran *nib* dengan cara hisapan (*pneumatik*).

Daging biji kakao (nib) yang sudah dipisahkan dimasukkan ke mesin selanjutnya yaitu mesin pemasta. Mesin pemasta bertujuan untuk menghaluskan nib yang semula berbentuk butiran padat kasar menjadi bentuk pasta cair kental yang disebut pasta kakao dengan ukuran ( $<20\mu$ ).

Pasta kakao merupakan campuran lemak kakao yang berbentuk cair dan partikel non-lemak yang mempunyai bentuk padat. Lemak kakao tersebut dapat dipisahkan dari pasta kakao dengan cara dikempa. Rendemen pengempaan sangat dipengaruhi oleh kondisi pasta seperti suhu, kadar air, ukuran partikel, dan tekanan kempa. Lemak kakao akan relatif mudah dikempa pada suhu 40-45 C, kadar air  $<4\%$  dan ukuran partikel  $<75\mu$ . Pengempaan pasta dilakukan didalam tabung yang dilengkapi dengan dengan penyaring 120 mesh dengan tekanan hidrolik sampai 40 atm.

Lemak kakao banyak diolah untuk produk makanan setelah dicampur dengan pasta, gula, dan bahan-bahan lainnya untuk dibuat makanan coklat. Sedangkan sisa hasil kempa adalah bungkil padat dengan kandungan lemak berkisar antara 10-22%. Bungkil merupakan bahan baku utama pembuatan bubuk coklat untuk makanan dan minuman.

Proses pembuatan permen coklat dimulai dari pencampuran, campuran pada proses ini terdiri dari pasta coklat ditambahkan dengan lemak kakao, susu, gula dan bahan-bahan lainnya. Proses pencampuran dilakukan di dalam mesin ball mill yang dimana pada proses ini dilakukan selama 24 jam.

Proses penghalusan (conching) adalah proses pencampuran untuk menghasilkan coklat dengan flavor yang baik dan tekstur yang halus. Biasanya dilakukan dua tahap, proses dilakukan pada suhu 80 derajat celcius. Adonan coklat kemudian dihaluskan terus-menerus dan ditambahkan lesitin pada akhir penghalusan untuk mengurangi kekentalan coklat. Pada tahapan ini, air dan senyawa pengganggu flavor akan menguap, lemak kakao akan menyelimuti partikel coklat, gula dan susu secara sempurna sehingga memberikan sensasi tekstur yang halus.

Tempering merupakan tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan coklat yang stabil, karena coklat yang stabil akan menghasilkan kristal-kristal lemak berukuran kecil dengan titik leleh yang tinggi. Kemudian adonan lemak cair didinginkan dari 50 derajat celcius menjadi 18 derajat celcius dalam waktu 10 menit dengan pengadukan konstan.

Adonan lalu didiamkan di suhu dingin selama sekitar 10 menit untuk membentuk lemak coklat yang bersifat stabil. Suhu selanjutnya dinaikkan menjadi 29 – 31 derajat celcius dalam waktu 5 menit. Proses ini bisa bervariasi, tergantung komposisi bahan yang digunakan.

Sebelum pencetakan, suhu coklat cair dijaga pada suhu 30-32 derajat celcius untuk dibawa ke wadah-wadah pencetakan. Selanjutnya, dilakukan pendinginan secara perlahan untuk memadatkan coklat dan kemudian coklat dikeluarkan dari cetakan setelah suhu mencapai 10 derajat celcius.

Proses pendinginan yang terkontrol akan menghasilkan coklat padat dengan kristal lemak yang halus dan struktur yang stabil terhadap panas, terlihat dari sifat lelehnya yang baik dan permukaan yang mengkilap.

Bungkil coklat yang sudah dikempa dimasukkan ke proses pembuatan bubuk coklat, pada proses ini bungkil coklat dihancurkan terlebih dahulu dengan cara ditumbuk menjadi pecahan-pecahan bungkil kecil. Pecahan bungkil coklat dimasukkan ke dalam mesin penghancur bungkil coklat tipe roll, pada proses ini bungkil kecil dihaluskan hingga menjadi bubuk coklat kasar. Bubuk coklat yang kasar dimasukkan ke mesin selanjutnya yaitu mesin pembubukan, mesin pembubukan ini bertujuan untuk memperhalus bubuk coklat yang sudah dihancurkan. Bubuk kakao yang sudah dihaluskan kemudian diayak dengan saringan ukuran 120 mesh untuk menghasilkan ukuran partikel yang relatif seragam antara 95-110 mikron. Bubuk kakao halus murni merupakan bahan baku utama minuman coklat, es krim, dan kue coklat kering.

Bubuk kakao halus murni yang siap kemudian memasuki tahap alkalisasi, alkalisasi bertujuan untuk meningkatkan warna pada coklat. Proses alkalisasi ini dilakukan dengan cara pencampuran bahan tambahan seperti gula, maizena, soda, dan vanili yang kemudian dimasukkan ke dalam mesin roasting bubuk. Mesin roasting bubuk dilakukan selama 30 menit dengan suhu C.

Bubuk kakao murni yang sudah di alkalisasi dimasukkan ke proses selanjutnya yaitu proses 3 in 1 atau proses pencampuran. Bubuk kakao halus dicampur dengan gula, susu, dan krimer untuk memperoleh campuran bubuk kakao 3 in 1. Mesin yang digunakan pada proses pencampuran yaitu mesin pencampur bubuk dengan kapasitas 10 kg dengan waktu 30 menit - 45 menit. Bubuk kakao murni yang sudah dicampur sudah siap dikemas sebagai minuman bubuk coklat.

## 2.10. Waktu baku proses hilir

### 2.10.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data proses hulu dilakukan dengan menggunakan metode Stopwatch Time Study sebanyak 30 kali.

PERHITUNGAN WAKTU BAKU HILIR (Total semua proses hilir dalam hitungan menit)						
Hari	1	2	3	4	5	6
Waktu	266.5	300	277.3	247.3	277	296
Hari	7	8	9	10	11	12
Waktu	295.3	265	278.5	278	284.3	272.8
Hari	13	14	15	16	17	18
Waktu	293.5	265.4	279	278.5	275.8	285
Hari	19	20	21	22	23	24
Waktu	262.8	287.5	267.5	296.4	277	275.8
Hari	25	26	27	28	29	30
Waktu	288.5	300.8	267	295.9	285.5	276

## 2.11. Pengolahan Data

### 2.11.1. Penilaian Performance Rating

Penilaian Performance Rating dengan menggunakan metode Westinghouse sebagai berikut ;

	<u>Faktor</u>	<u>Kelas</u>	<u>Lambang</u>	<u>Penyesuaian</u>
<b>Faktor penyesuaian prooses pulping</b>	<u>Keterampilan</u>	<i>Good</i>	C <sub>1</sub>	0.06
	Usaha	<i>Good</i>	C <sub>1</sub>	0.05
	<u>Kondisi Kerja</u>	<i>Average</i>	D	0.00
	<u>Konsistensi</u>	<i>Average</i>	D	0.00
	<b>P =</b>			
				<b>1.56</b>

### 2.11.2. Penentuan Allowance

Penentuan *Allowance* diberikan kepada pegawai yang melakukan proses hilir, menurut jurnal karya Rahmi Arfiani dkk adalah sebesar 10 untuk pekerja pria.

### 2.11.3. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data pada proses hilir kali ini menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{266,5+300+277,3+\dots+285,5=276}{30} \\ &= 279.8633333\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{x-x}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\Sigma(279.8633333-266,5)^2+(279.8633333-300)^2+\dots}{30-1}} \\ &= \sqrt{4662.72}=68.27\end{aligned}$$

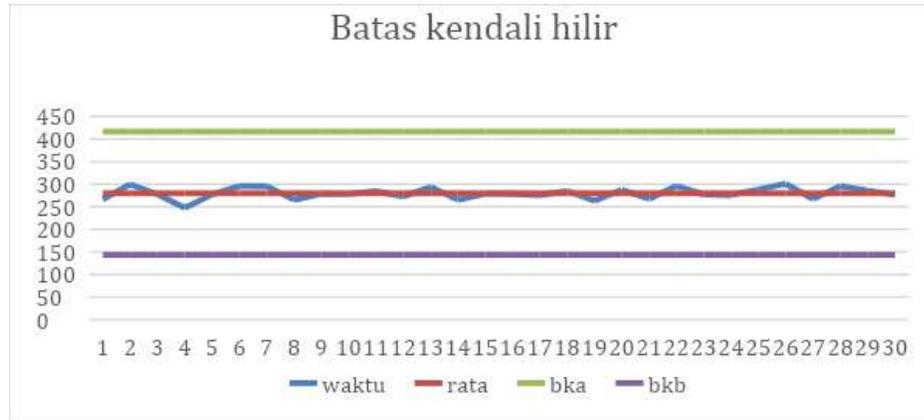
Tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian

5% maka nilai  $Z_{\alpha/2} = 2$

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + Z_{\alpha/2} \sigma \\ &= \bar{x} + 2 \sigma \\ &= 279.8633333 + 2(68.27) \\ &= 416.4033333\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{x} - Z_{\alpha/2} \sigma \\ &= \bar{x} - 2 \sigma \\ &= 279.8633333 - 2(68.27) \\ &= 143.3233333\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan batas kendali atas atau BKA dan batas kendali bawah atau BKB diatas maka didapatkan grafik sebagai berikut :



Dari diagram diatas dapat diambil kesimpulan bahwa data yang diambil adalah seragam karena data yang diambil tidak ada yang melewati batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB).

#### 2.11.4. Uji Kecukupan Data

Pada penelitian kali ini menggunakan tingkat keyakinan 95% maka nilai  $k = 2$  dan tingkat ketelitian adalah 5% maka nilai  $s = 0,005$ . Perhitungan uji kecukupan data sebagai berikut:

<b>Hari</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>Waktu</b>	266.5	300	277.3	247.3	277	296	
<b>*2</b>	71022.25	90000	76895.29	61157.29	76729	87616	
<b>Hari</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
<b>Waktu</b>	295.3	265	278.5	278	284.3	272.8	
<b>*2</b>	87202.09	70225	77562.25	77284	80826.49	74419.84	
<b>Hari</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	
<b>Waktu</b>	293.5	265.4	279	278.5	275.8	285	
<b>*2</b>	86142.25	70437.16	77841	77562.25	76065.64	81225	
<b>Hari</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	
<b>Waktu</b>	262.8	287.5	267.5	296.4	277	275.8	

<b>*2</b>	69063.84	82656.25	71556.25	87852.96	76729	76065.64	
<b>Hari</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>Total</b>
<b>Waktu</b>	8.5	300.8	267	295.9	285.5	276	8395.9
<b>*2</b>	83232.25	90480.64	71289	87556.81	81510.25	76176	2354381.69

$$\begin{aligned}
\text{Perhitungan Manual} &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right] \\
&= \left[ \frac{\frac{2}{0,5} \sqrt{30 \cdot 2354381.69 - (8395.9)^2}}{8395.9} \right] \\
&= 668,487667
\end{aligned}$$

Dari hasil yang didapat maka dapat diambil kesimpulan bahwa data pengamatan tercukupi karena hasil menunjukkan nilai lebih kecil dari jumlah pengamatan yang telah dilakukan.

#### 2.11.5. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\text{Waktu Normal} &= \bar{x} \times \text{Performance Rating} \\
&= 279.8633333 \times 1,56 \\
&= 436,5868 \text{ Menit}
\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan waktu normal diambil kesimpulan bahwa proses hilir memiliki waktu pengerjaan secara normal selama 436,5868 Menit atau 7,27Jam.

#### 2.11.6. Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku proses hilir bisa diketahui dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\text{Waktu Baku} &= \frac{\text{Normal time} \times 100\%}{100\% - \text{allowance}} \\
&= 436,5868 \times \frac{100}{100 - 10} \\
&= 485,096444 \text{ Menit}
\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat diambil kesimpulan waktu baku proses hilir adalah 485,096444 Menit atau 8,08 jam.

## 2.12. Kesimpulan

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao merupakan dari lembaga penelitian di Indonesia yang berada di bawah naungan PT. RPN (Riset Perkebunan Nusantara) atau dahulu adalah Lembaga Riset Perkebunan Indonesia–Asosiasi Penelitian Perkebunan (LRP–APPI). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao sendiri juga memproduksi kopi dan kakao mulai dari hulu hingga hilir.

Dari hasil pengamatan selama kurang lebih satu bulan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, proses hulu pada pengolahan kakao setelah dilakukannya proses perhitungan waktu baku dengan menggunakan metode jam henti pada proses pengambilan datanya maka didapatkan hasil bahwa waktu baku proses hulu selama 29236.07556 menit. Sedangkan proses hilir pada pengolahan kakao setelah dilakukannya proses perhitungan waktu baku dengan menggunakan metode jam henti pada proses pengambilan datanya maka didapatkan hasil bahwa waktu baku proses hulu selama 485,096444 menit.

## 2.13. Saran

Untuk mendapatkan waktu proses produksi kakao lebih cepat Pusat Penelitian Kopi dan Kakao bisa menambahkan mesin produksi sehingga dapat mempercepat proses produksi coklat dan juga perlu menyediakan manager pengawasan pekerja supaya para pekerja bekerja sesuai ketentuan perusahaan yang berlaku sehingga produksi pada perusahaan berjalan dengan optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiani, R., & Darminto Pujotomo, S. M. (2017). Penentuan Waktu Baku Dengan Metode Stopwatch Time Study Studi Kasus Cv . Mans Group. *Jurusan Teknik Industri*, 6(3), 30.
- Utomo, W. G. (2016). Analisis Perhitungan Waktu Baku Dengan Menggunakan Metode Jam Henti Pada Produk Pulley. *Jurnal PASTI*, XII(2), 169–183.
- Aditya Yudha Pradana, Farida Pulansari (2021). Analisis pengukuran waktu kerja dengan stopwatch time study untuk meningkatkan target produksi di PT. XYZ. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 13-24



