

### MENENTUKAN WAKTU BAKU UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA DALAM PROSES PRODUKSI LEMARI MENGGUNAKAN METODE *TIME STUDY* PADA IKM IHSAN ALUMUNIUM DI PADAHERANG

Triani Indra Rianti<sup>1</sup>, Yusup Kurnia<sup>2</sup>, Maman Hilman<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Galuh, Jl. R.E. Martadinata No.150, Ciamis, 46274, Indonesia.

E-mail: trianibaru@gmail.com<sup>1</sup>, yusupkurnia979@gmail.com<sup>2</sup>, mamanhilman@unigal.ac.id<sup>2</sup>

#### Abstract

IKM Ihsan Aluminum is a company engaged in the manufacturing industry that uses aluminum as a material to produce various types of products, one of which is cabinet products. The problem experienced by Ihsan Aluminum IKM is the delay in delivery from the time specified with consumers due to the length of production time and worker discipline so that it affects work productivity. Efforts that can be made are by increasing work productivity. There are several ways to increase work productivity, one of which is by measuring work to determine standard time. In this study, direct work measurements were carried out using the time study method with a stopwatch as a time measurement tool which aims to determine the standard time so that it can provide insight into the company to increase work productivity and determine the amount of daily production. The results showed that the aluminium cabinet production process consisted of 37 stages of the production process with a total cycle time of 8699.14 seconds or 144.97 minutes or 2.42 hours, normal time of 9037.49 seconds or 150.62 minutes or 2.51 hours and standard time of 16438.32 seconds or 273.97 minutes or 4.57 hours. After obtaining the total standard time for the aluminium cabinet production process, it can be seen that the standard production per employee per day is 1.7 units / day with a productivity level of 19.42%.

Keywords: Standard Time, Productivity, Time Study Method.

#### **Abstrak**

IKM Ihsan Alumunium merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri manufaktur yang menggunakan alumunium sebagai material untuk memproduksi berbagai jenis produk salah satu nya yaitu produk lemari. Adapun permasalahan yang dialami oleh IKM Ihsan Alumunium yaitu terjadinya keterlambatan pengiriman dari waktu yang sudah ditentukan dengan konsumen karena lamanya waktu produksi dan disiplin pekerja sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap produktivitas kerja. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan meningkatkan produktivitas kerja. Terdapat beberapa cara untuk meningkatkan produktivitas kerja salah satunya yaitu dengan melakukan pengukuran kerja untuk menentukan waktu baku. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kerja secara langsung menggunakan metode *time study* dengan *stopwatch* sebagai alat pengukuran waktunya yang bertujuan untuk menentukan waktu baku sehingga dapat memberikan pandangan terhadap perusahaan untuk meningkatkan produktivitas kerja dan mengetahui jumlah produksi hariannya. Hasi penelitian menunjukkan bahwa proses produksi lemari alumunium terdiri dari 37 tahapan proses produksi dengan total waktu siklus sebesar 8699,14 detik atau 144,97 menit atau 2,42 jam, waktu normal sebesar 9037,49 detik atau 150,62 menit atau 2,51 jam dan waktu baku sebesar 16438,32 detik atau 273,97 menit atau 4,57 jam. Setelah diperoleh total waktu baku untuk proses produksi lemari alumunium, maka dapat diketahui produksi standar per karyawan per hari sebanyak 1,7 unit/hari dengan tingkat produktivitas sebesar 19,42%.

Kata Kunci: Waktu Baku, Produktivitas, Metode Time Study

Triani Indra Rianti

#### 1. Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

Saat perusahaan akan menentukan jumlah kerja, maka perusahaan memperhatikan faktor kinerja dan efisiensi waktu proses produksi supaya meminimalisir pemborosan waktu dan biaya yang dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan perusahaan sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja dan dapat memenuhi target produksi telah yang direncanakan. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja yaitu dengan melakukan pengukuran kerja sehingga menentukan waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan.

Industri Kecil Menengah (IKM) Alumunium merupakan perusahaan keluarga yang berdiri sejak tahun 2004 dan berlokasi di Kecamatan Padaherang, Kabupaten Pangandaran yang bergerak dalam industri manufaktur yang menggunakan alumunium sebagai materialnya dalam memproduksi berbagai jenis produk salah satunya yaitu produk lemari. Perusahaan ini juga menjadi satu lapangan pekerjaan masyarakat sekitar dan saat ini perusahaan tersebut memiliki karyawan sebanyak 5 orang. Permasalahan yang ditemukan di IKM Ihsan Alumunium, khususnya dalam proses produksi lemari yaitu belum memiliki waktu standar atau waktu baku dalam menghasilkan satu produk lemarinya, maka hal tersebut menjadi penghambat dan mengakibatkan terjadinya keterlambatan pengiriman dari waktu yang sudah ditentukan dengan konsumen karena lamanya waktu produksi dan disiplin pekerja sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap produktivitas kerja. Oleh karena itu, untuk menyelesaikan tersebut harus permasalahan dilakukan pengukuran kerja untuk menentukan waktu baku pada proses produksi lemari supaya dapat memberikan pandangan terhadap perusahaan untuk meningkatkan produktivitas kerja sehingga dapat mengetahui jumlah produksi hariannya. Metode yang akan

ini digunakan dalam penelitian untuk menentukan waktu baku adalah metode time dengan menggunakan jam henti (stopwatch) sebagai alat pengukuran waktu secara langsung pada setiap proses pembuatan lemari yang dilakukan oleh karyawan. Dari hasil pengukuran waktu tersebut nantinya akan dihasilkan waktu baku sebagai waktu standar kerja dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian dan kelonggaran.

#### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diambil penulis dalam penelitian ini adalah:

- 1. Bagaimana waktu proses produksi lemari pada IKM Ihsan Alumunium di Padaherang?
- 2. Bagaimana menetukan waktu baku untuk meningkatkan produktivitas kerja dalam proses produksi lemari menggunakan metode *time study* pada IKM Ihsan Alumunium di Padaherang.
- 3. Bagaimana tingkat produktivitas kerja berdasarkan hasil waktu baku pada IKM Ihsan Alumunium di Padaherang?

#### 1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka didapatkan suatu tujuan penelitian ini adalah:

- 1. Untuk mengetahui waktu proses produksi lemari pada IKM Ihsan Alumunium di padaherang.
- 2. Untuk menentukan waktu baku dalam meningkatkan produktivitas kerja dalam proses produksi lemari menggunakan metode *time study* pada IKM Ihsan Alumunium di Padaherang.
- 3. Untuk mengetahui tingkat produktivitas kerja berdasarkan hasil waktu baku pada IKM Ihsan Alumunium di Padaherang.

#### 2. Kajian Pustaka dan Kerangka Pemikiran

#### 2.1 Kajian Pustaka

Pengukuran Waktu Kerja
 Pengukuran waktu kerja diartikan sebagai suatu aktivitas untuk menentukan waktu

# MTRIGA

### INTRIGA: INFO TEKNIK INDUSTRI GALUH Jurnal Mahasiswa Teknik Industri

Triani Indra Rianti

yang dibutuhkan oleh seorang operator yang memiliki keterampilan rata-rata dan terlatih baik dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo kerja yang normal (Astuti & Iftadi, 2016). Manfaat lainnya menurut (Astuti & Iftadi, 2016) dari pengukuran kerja adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan penjadwalan dan perencanaan produksi.
- b. Menentukan biaya standar dan sebagai acuan dalam mempersiapkan *budgets*.
- c. Mengestimasi biaya pembuatan produk sebelum diproduksi.
- d. Menentukan efektivitas mesin.
- e. Menentukan jumlah operator yang diperlukan.
- f. Mengukur produktivitas kerja.

Menurut (Zadry et al, 2015), waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sedangkan menurut (Masniar et al, 2022) waktu baku atau juga disebut waktu standar ini adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja yang bekerja dalam tempo yang wajar untuk mengerjakan suatu tugas yang spesifik dalam sistem kerja yang terbaik.

Teknik pengukuran waktu kerja umumnya dibagi menjadi dua jenis pengukuran yaitu sebagai berikut (Astuti & Iftadi, 2016):

- a. Pengukuran Waktu Kerja Secara Langsung
- b. Pengukuran Waktu Kerja Secara Tidak Langsung
- 2. Cara Pengukuran dan Pencatatan Waktu Kerja

Terdapat tiga cara yang digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan *stopwatch* yaitu sebagai berikut:

- a. Pengukuran waktu secara terus-menerus (continuous timing)
- b. Pengukuran waktu secara berulangulang (*repetitive timing*)
- c. Pengukuran waktu secara penjumlahan (accumulative timing)

 Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Jam Henti

Pengukuran waktu kerja menggunakan jam henti diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor pada abad ke-19. Metode ini baik digunakan pada pekerjaan yang singkat dan berulang-ulang (repetitif). *Output* dari pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan digunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu (Zadry et al, 2015).

- 4. Perhitungan Statistik tentang Pengukuran Waktu
  - a. Uji Keseragaman Data
    Data-data yang didapat dari hasil pengamatan kemudian dikelompokkan kedalam beberapa *subgroup* dan dianalisis apakah rata-rata *subgroup* tersebut berada dalam batas kontrol. Data tersebut dapat dikatakan seragam apabila berada dalam kedua batas
  - b. Uji Kecukupan Data

    Data pengamatan dapat dikatakan cukup apabila (N'≤ N), namun jika data tidak cukup (N' ≥ N) maka dapat dilakukan kembali pengambilan data hingga data tersebut cukup. Tujuan dari pengujian kecukupan data ini yaitu untuk mengetahui apakah jumlah data waktu siklus yang diambil sudah representatif atau belum.

Untuk uji keseragaman dan kecukupan data dapat dilaksanakan langkah-langkah dan rumus sebagai berikut:

a. Menghitung nilai rata-rata subgroup  $\bar{x} = \frac{x_{1} + x_{2} + x_{3} + x_{4} + x_{5}}{k}$ 

Ket :  $\overline{x}$  = Nilai rata-rata *subgroup* k = Jumlah kelas *subgroup* 

b. Menghitung standar deviasi sebenarnya

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

kontrol.



Triani Indra Rianti

Ket: S = Standar deviasi sebenarnya

 $x_i$  = Waktu penyelesaian yang teramati

standar c. Menghitung deviasi dari distribusi rata-rata subgroup

$$Sx = \frac{s}{\sqrt{k}}$$

Ket: Sx = Standar deviasisubgroup

k = Jumlah kelas *subgroup* 

d. Menghitung nilai peluang bergantung pada tingkat keyakinan

$$Z = T.K + \frac{1 - tingkat \, keyakinan}{2}$$

#### Z = NORMSINV(Z)

e. Melakukan uji keseragam data

 $BKA = \bar{x} - Ztab.Sx$ 

 $BKB = \bar{x} + Ztab.Sx$ 

Ket: BKA = Batas kontrol atas

BKB = batas kontrol bawah

f. Menghitung banyaknya pengukuran yang diperlukan

$$N' = \frac{Z \ tab}{\infty} + \left[ \frac{\sqrt{N \ \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

Ket: N' = Jumlah pengamatan yangdihitung

#### 5. Faktor Penyesuaian

Penyesuaian ini diberikan apabila pengukur meyakini bahwa waktu siklus yang didapatkan tidak wajar. Biasanya penyesuaian dilambangkan dengan huruf (p). Apabila operator bekerja lebih cepat dari yang biasa maka nilainya yaitu (p>1) sedangkan jika operator bekerja lebih lambat dari biasanya maka nilainya (p<1), namun jika pengukur meyakini bahwa waktu siklus yang didapatkan sudah wajar maka penyesuaian yang diberikan adalah (p=1).

#### 6. Faktor Kelonggaran

Kelonggaran ini diberikan untuk memperhitungkan hal-hal diluar pekerjaan utama sehingga waktu baku yang diperoleh dapat dikatakan data waktu kerja yang lengkap. Kelonggaran yang diberikan antara lain seperti kelonggaran untuk kebutuhan pribadi (personal allowance), kelonggaran untuk menghilangkan rasa lelah (fatique allowance), dan kelonggaran untuk setiap hambatan yang tidak bisa dihindarkan (delay allowance).

#### 7. Waktu Siklus (Ws)

Sebelum menentukan waktu baku, maka perlu ditentukan waktu siklusnya terlebih dahulu. Waktu siklus adalah waktu pekerja menyelesaikan elemen-elemen pekerjaannya pada saat diamati. Waktu siklus dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ws = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

 $Ws = \frac{\sum \bar{x}}{n}$ Ket: Ws = Waktu Siklus

 $\bar{x}$  = Waktu penyelesaian ke-i

n = Jumlah *subgroup* 

#### 8. Waktu Normal (Wn)

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yaitu waktu siklus rata-rata dengan nilai dikalikan pada penyesuaian. Disini pada kenyataannya pekerja akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu khusus untuk keperluan seperti personal needs, istirahat melepas lelah, dan alasan lain yang berada diluar kontrolnya (Zadry et al, 2015). Untuk menghitung waktu normal dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Wn = Ws \times P$$

Ket: Wn = Waktu Normal

P = Faktor Penyesuaian

#### 9. Waktu Baku (Wb)

Waktu baku ini digunakan agar dapat mengetahui waktu untuk satu siklus lengkap dari suatu proses produksi setelah diberikan faktor penyesuaian yang tepat dan faktor kelonggaran yang masih dalam batas kontrol. Penentuan waktu baku dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Wb = Wn (1 + allowance)$$

10. Produktivitas Kerja

Menurut (Zahra et al, 2023), produktivitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan bagaimana baiknya sumber daya diatur dan

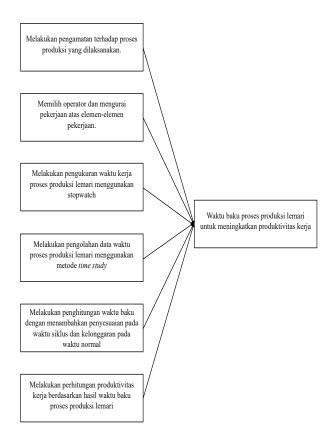


Triani Indra Rianti

dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang optimal. Sedangkan menurut Wignjosoebroto (1995) dalam (Wahyuni, 2017) produktivitas adalah rasio antara luaran (*output*) dan masukan (*input*). perhitungan produktivitas menggunakan rumus sebagai berikut:

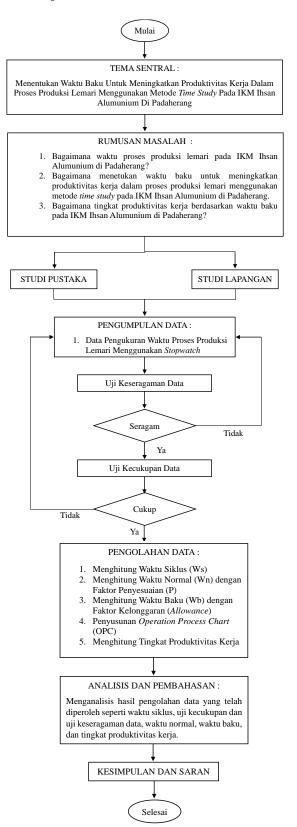
$$Produksi \, standar \, = \, \frac{Total \, jam \, kerja}{Waktu \, baku \, per \, unit}$$
 
$$Produktivitas = \, \frac{output \, \times \, waktu \, standar}{jumlah \, tenaga \, kerja \, \times \, waktu \, kerja} \, \times 100\%$$

#### 2.2 Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Paradigma Kerangka Pemikiran

#### 3. Objek dan Metode Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Triani Indra Rianti

#### Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Data Pengukuran Waktu Proses Produksi Lemari

Pengumpulan data waktu pengamatan aktual pada tiap elemen proses produksi lemari alumunium menggunakan stopwatch dilakukan sebanyak 30 kali pengulangan pada tiap prosesnya.

Tabel 1. Data Waktu Siklus Proses Produksi Lemari Alumunium

PEMOTONGAN

AL		Α	SKI	AT	BL	PKA	PKI	P	RAK AT	RAK TG	RAK BW	GANTUNGAL
154			120	152	132	101	118	85	70	82	77	52
159	12	3	126	155	138	112	102	90	81	78	71	46
165			120	160	141	116	115	93	76	80	82	51
170	) 12	4	128	158	140	109	120	88	71	75	70	48
158	3 12	:0	117	164	155	120	101	85	80	77	83	52
155	12	5	125	160	161	113	117	91	85	72	80	57
165	12	8	131	157	152	101	125	98	76	76	82	49
158	3 12	0.	122	152	140	107	113	80	80	81	78	52
161			120	158	135	114	122	83	82	70	82	45
166			127	162	130	121	110	92	78	85	79	50
173			126	168	138	113	118	95	77	78	73	56
170			115	161	142	119	111	90	70	80	78	59
174			121	154	155	120	123	88	76	79	70	48
167		_	130	151	160	104	125	90	87	72	81	60
151			119	165	155	109	105	92	79	83	80	63
157		_	122	170	152	112	120	86	83	80	76	61
167			120	153	141	125	114	83	80	77	70	56
		-									79	59
175			116 132	159	150	118 112	124	91 80	71 77	73 76	83	64
178				167			116					
162			122	155	138	120	110	89	72	81	77	69
176		_	128	158	142	106	121	84	80	88	82	53
167		_	123	162	152	117	108	92	86	79	75	67
170			130	168	143	121	102	81	79	72	80	55
159	_		133	161	139	115	113	90	73	77	87	68
169			120	158	131	122	125	96	75	80	76	66
178			130	171	138	111	120	88	80	70	79	58
175			132	169	146	125	112	82	72	82	80	52
160			128	163	152	110	119	86	81	75	85	57
150			126	156	155	119	109	94	88	81	70	60
166	5 13	2	120	152	160	121	114	89	76	84	81	66
No								GUKUR				
.40	AL	SK	A SK	I A	BI	. PKA	PKI	P	RAK AT	RAK TG	RAK BW	GANTUNGA
1	118	120	) 11	9 92	62	75	72	65	55	62	58	25
2	115	122	2 12	4 88	66	81	80	58	60	62	55	28
3	123	129	12	2 90	68	85	72	65	62	57	67	32
4	126	114				77	78	60	55	55	64	26
5	119	118	_	_		_		63		_		
							1 81		58	1 60	64	30
6							81		58	60	64	30
_	122	112	2 11	8 90	75	71	84	53	65	65	62	33
7	122 120	112	2 11 2 12	8 90 5 87	75	71 78	84 79	53 59	65 57	65 64	62 59	33 29
7 8	122 120 117	112 112	2 11 2 12 5 11	8 90 5 87 8 92	75 68 76	71 78 69	84 79 74	53 59 65	65 57 57	65 64 54	62 59 60	33 29 25
7 8 9	122 120 117 119	112 112 126 122	2 11 2 12 5 11 2 11	8 90 5 87 8 92 6 96	75 68 76 80	71 78 69 75	84 79 74 67	53 59 65 70	65 57 57 60	65 64 54 52	62 59 60 54	33 29 25 30
7 8 9 10	122 120 117 119 120	112 112 126 122 120	2 11 2 12 5 11 2 11 0 12	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10	75 68 76 80 1 72	71 78 69 75 80	84 79 74 67 70	53 59 65 70 63	65 57 57 60 56	65 64 54 52 57	62 59 60 54 61	33 29 25 30 32
7 8 9 10	122 120 117 119 120 121	112 112 126 122 120 118	2 11 2 12 5 11 2 11 0 12 8 11	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10 3 98	75 68 76 80 1 72 77	71 78 69 75 80 82	84 79 74 67 70 78	53 59 65 70 63 56	65 57 57 60 56 59	65 64 54 52 57 60	62 59 60 54 61 60	33 29 25 30 32 26
7 8 9 10 11	122 120 117 119 120 121 110	112 112 126 122 120 118	2 11 2 12 5 11 5 11 12 11 11 12	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89	75 68 76 80 1 72 77 70	71 78 69 75 80 82 79	84 79 74 67 70 78	53 59 65 70 63 56	65 57 57 60 56 59 61	65 64 54 52 57 60 63	62 59 60 54 61 60 56	33 29 25 30 32 26 29
7 8 9 10 11 12	122 120 117 119 120 121 110 115	112 112 126 122 120 118 121	2 11 2 12 12 11 15 11 10 12 11 11 12 11	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97	75 68 76 80 11 72 77 70 70	71 78 69 75 80 82 79	84 79 74 67 70 78 81 80	53 59 65 70 63 56 60 71	65 57 57 60 56 59 61 60	65 64 54 52 57 60 63 69	62 59 60 54 61 60 56 58	33 29 25 30 32 26 29 31
7 8 9 10 11 12	122 120 117 119 120 121 110	112 112 126 122 120 118	2 11 2 12 12 11 15 11 10 12 11 11 12 11	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97	75 68 76 80 11 72 77 70 70	71 78 69 75 80 82 79	84 79 74 67 70 78	53 59 65 70 63 56	65 57 57 60 56 59 61	65 64 54 52 57 60 63	62 59 60 54 61 60 56	33 29 25 30 32 26 29
7 8 9 10 11 12 13	122 120 117 119 120 121 110 115	112 112 126 122 120 118 121	2 111 2 122 123 115 110 122 111 111 121 121 121 133 141 141 141 141 141 141 141 141 14	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97 5 10	75 68 76 80 80 11 72 70 70 72 72 88 63	71 78 69 75 80 82 79 77 83	84 79 74 67 70 78 81 80	53 59 65 70 63 56 60 71	65 57 57 60 56 59 61 60	65 64 54 52 57 60 63 69	62 59 60 54 61 60 56 58	33 29 25 30 32 26 29 31
7 8 9 10 11 12 13 14	122 120 117 119 120 121 110 115 122	112 126 126 127 120 118 121 115	2 11 2 12 5 11 2 11 0 12 11 1 12 5 11 1 12 7 12	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97 5 10 1 10	75 68 76 80 1 72 77 70 70 72 72 66 88 63 63 63 64 66 66 80 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	71 78 69 75 80 82 79 77 83	84 79 74 67 70 78 81 80 72	53 59 65 70 63 56 60 71 65	65 57 57 60 56 59 61 60 54	65 64 54 52 57 60 63 69 58	62 59 60 54 61 60 56 58 65	33 29 25 30 32 26 29 31 34
7 8 9 110 111 112 113 114 115	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123	112 112 126 122 120 118 121 115 118	2 11 2 12 5 11 2 11 2 11 1 12 1 12 5 11 5 11	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97 5 10 1 10 8 92	75 68 766 800 1 72 70 70 70 72 72 666 69 69	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78	84 79 74 67 70 78 81 80 72 82	53 59 65 70 63 56 60 71 65 62 65	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 58	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120	112 112 126 122 120 118 121 115 118 117 118	2 111 2 122 1155 111 2 111 1 12 1 12 1 1	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97 5 10 1 10 8 92 0 86	75 68 76 80 80 10 72 77 70 70 72 72 88 63 80 64 77 70 70 72 64 64 65 76 76 76 76 76 76 76 76 76 76 76 76 76	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78 80 76	84 79 74 67 70 78 81 80 72 82 77	53 59 65 70 63 56 60 71 65 62 65 70	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 62	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58 60 61	62 59 60 54 61 60 56 58 65 65 66 58	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122	112 112 126 120 120 118 121 115 118 117 118 123 119	2 111 2 122 122 5 111 2 111 0 122 111 1 125 1 111 1 127 1 128 1 128 1 129 1 12	8 90 8 92 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97 5 10 1 10 8 92 0 86	75 68 76 68 76 68 77 70 70 70 72 72 72 72 68 68 63 77 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78 80 76	84 79 74 67 70 78 81 80 72 82 77 74 80	53 59 65 70 63 56 60 71 65 62 65 70 66	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 62 59	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58 60 61 66	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 58 56 63	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32
7 8 9 10 11 11 12 13 14 15 16 17 18	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126	1122 126 122 120 118 121 115 118 117 118 123 119 122	2 111 2 122 5 11 2 111 2 111 1 12 5 111 1 12 5 111 1 12 1 12	8 90 8 92 8 92 6 96 5 10 3 98 11 89 9 97 5 10 11 10 8 92 0 86 11 93	75 68 6 80 1 72 77 70 70 72 72 88 63 22 66 68 6 68 77 9 72	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78 80 76 70	84 79 74 67 70 78 81 80 72 82 77 74 80 73	53 59 65 70 63 56 60 71 65 62 65 70 66	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 62 59 58	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58 60 61 66	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 58 56 63 66	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 27
7 8 9 10 11 11 12 13 14 15 16 17 18 19	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 119	112 112 126 120 118 121 115 118 117 118 123 124 125 126 127 127 128	2 111 2 122 5 11 2 111 0 122 3 111 1 125 5 111 3 12 7 122 3 111 3 122 1 125 1 12	8 90 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97 5 10 1 10 8 92 0 86 1 93 1 03 3 10	75 68 76 68 76 68 70 77 70 70 72 72 72 72 66 68 68 68 68 68 68 77 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78 80 76 70 75 73	84 79 74 67 70 78 81 80 72 82 77 74 80 73	53 59 65 70 63 56 60 71 65 62 65 70 66 59	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 62 59 58	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58 60 61 66 67	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 63 66 69	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 29 34
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 119 116	112 112 126 120 118 121 115 118 117 118 123 122 125 125	2 11 2 12 12 12 13 14 15 16 17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	8 90 5 87 8 92 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97 5 10 1 10 8 92 0 86 1 93 9 10 7 10	75 68 76 68 76 68 77 70 70 70 72 72 88 63 82 66 68 68 68 77 77 72 72 72 72 73 74 74 74 75 76 77 76 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78 80 76 70 75 73	84 79 74 67 70 78 81 80 72 82 77 74 80 73 70	53 59 65 70 63 56 60 71 65 62 65 70 66 59	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 62 59 58 51	65 64 54 52 57 60 63 69 58 60 61 66 67 55	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 63 66 69 55	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 27 30 32 27 30 32 27 30
7 8 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 220 122 1	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 119 116	112 112 126 122 120 118 121 115 118 117 118 123 121 122 125 121 119	2 11 2 12 12 11 12 11 12 11 12 11 12 13 14 12 11 12 13 14 12 13 14 14 15 16 17 17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	8 90 5 87 8 92 6 96 6 96 5 10 3 98 1 89 9 97 5 100 1 100 8 92 0 86 1 93 9 10 3 100 7 10 9 95	75 688 6 800 760 770 700 700 700 700 700 700 700 7	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78 80 76 70 75 73 81	84 79 74 67 70 78 81 80 72 82 77 74 80 73 76 82	53 59 65 70 63 56 60 71 65 62 65 70 66 59	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 62 59 59 51 53 55	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58 60 61 66 67 55 52 58	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 58 56 66 69 55 61	33 29 25 30 32 26 29 31 31 34 32 27 30 30 30 31 31 34 32 27 32 29 32 32 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31
7 8 9 10 111 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 22 23	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 119 116 121	112 112 126 122 120 118 121 115 118 123 123 122 125 121 121 121 121 121 121 121 121	11 12 11 12 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1	\$\frac{1}{2}\$ \$\frac{1}{2}\$\$ \$	755   688   766	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78 80 76 70 75 73 81 84	844 799 744 677 700 788 81 80 72 82 777 74 80 73 75 76 82 85 85	53 59 59 65 70 63 63 56 60 71 65 62 65 70 66 64 70 78 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 62 59 58 51 53 55 54	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58 60 61 66 67 55 52 58	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 58 56 63 66 69 55 61	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 29 34 25 31 26
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 119 116 121 124 127	112 112 126 122 120 118 121 115 118 117 118 123 121 122 125 121 119	11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	88 900 866 999 977 1000 888 922 99 900 915 5 988	755 688 688 633 633 688 686 666 666 686 688 688	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78 80 76 70 75 73 81 84 80 71	844 799 744 677 700 788 811 800 722 822 777 744 800 733 700 766 82 85 85	53 59 65 70 63 56 60 60 71 65 65 65 65 67 70 65 65 67 70 65 65 65 67 70 65 65 65 67 70 70 70 70 70 70 70 70 70 7	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 62 59 59 51 53 55	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58 60 61 66 67 55 52 58	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 58 56 66 69 55 61	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 27 30 32 29 31 32 27 30 32 27 30 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32
7 8 9 10 11 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 119 116 121	112 112 126 122 120 118 121 115 118 123 123 122 125 121 121 121 121 121 121 121 121	11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	88 900 866 999 977 1000 888 922 99 900 915 5 988	755 688 688 633 633 688 686 666 666 686 688 688	71 78 69 75 80 82 79 77 83 78 80 76 70 75 73 81 84 80 71	844 799 744 677 700 788 81 80 72 82 777 74 80 73 75 76 82 85 85	53 59 59 65 70 63 63 56 60 71 65 62 65 70 66 64 70 78 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 62 59 58 51 53 55 54	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58 60 61 66 67 55 52 58	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 58 56 63 66 69 55 61	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 29 34 25 31 26
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 22 23	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 119 116 121 124 127	112 112 122 120 118 121 115 118 117 118 123 122 125 121 119	11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	88 900 866 999 977 1000 899 995 999 900 911 55 988 3100 891 55 988 55 980 55 988 55 980 55 980 55 980 55 980 55 980 55 980 55 980 55 980 55 98	755 688 688 633 688 688 686 666 666 686 688 688	71 78 69 69 75 80 82 79 77 77 83 80 80 75 75 80 80 82 80 77 77 76 80 80 80 70 70 75 75 75 81 84 80 80 71 67 67	844 799 744 677 700 788 811 800 722 822 777 744 800 733 700 766 82 85 85	53 59 65 70 63 56 60 60 71 65 65 65 65 67 70 65 65 67 70 65 65 65 67 70 65 65 65 67 70 70 70 70 70 70 70 70 70 7	65 57 57 60 59 61 60 54 65 67 62 59 58 51 55 56 67 62 59 59 59 50 60 50 60 50 60 50 60 60 60 60 60 60 60 60 60 6	65 64 54 52 57 60 63 69 58 60 61 66 67 55 55 57 60 63 69 58 60 61 66 67 65 66 67 66 67 66 67 66 66 67 66 66	62 59 60 54 61 60 56 58 65 66 63 66 69 55 61 54	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 27 30 32 29 31 32 27 30 32 27 30 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32
7 8 9 10 111 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 22 23 24 25 26	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 119 116 121 124 127 123 118	112 112 126 127 120 118 121 115 118 117 118 123 121 125 121 119 116 117 118	11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	88 900 900 900 900 900 900 900 900 900 9	755 688 686 666 666 666 666 666 666 666 6	71 78 69 69 75 80 82 2 79 9 77 77 77 77 77 77 77 77 77 75 83 80 80 76 75 73 81 84 84 80 71 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77	844 799 744 677 70 78 81 80 72 82 77 74 80 80 76 82 82 85 85 80 74 81	53 59 65 70 63 56 60 61 62 65 65 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	65 57 57 60 56 59 61 60 65 67 62 59 51 53 55 54 60 60 65 67 62 67 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	65 64 54 52 57 60 63 69 58 60 61 66 67 55 52 58 65 65 65 66	62 59 60 54 61 60 56 58 56 63 63 64 69 55 61 54 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 29 34 25 31 26 32 30 31 32 30 30 31 31 32 31 31 32 31 31 31 32 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 121 122 126 121 122 126 121 127 121 124 127 123 118	112 112 122 120 118 121 115 115 116 117 116 117 118 119 110 117 118 119 110 119 110 110 110 110 110 110 110	11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	88 900 866 966 967 11 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	755 688 688 633 634 666 666 666 662 622 662 622 662 622 662 662 622 66	71 78 69 9 75 80 0 75 80 0 77 77 73 78 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	844 799 744 677 70 78 81 80 82 77 74 80 80 73 73 73 74 80 82 82 82 77 74 80 80 72 82 82 82 82 84 85 86 86 86 87 87 87 87 87 87 87 87 87 87 87 87 87	53 59 65 70 63 56 60 71 65 62 65 70 66 60 70 65 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 67 68	65 64 54 55 52 57 60 63 69 58 60 61 66 67 55 55 52 58 66 65 62 59	62 59 60 54 61 60 56 66 58 65 66 63 66 69 55 61 54 60 60 55 66 67 57	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 29 34 25 31 26 33 33 30 32 29 30 31 31 32 32 30 31 31 32 31 32 32 32 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30
7 8 9 10 111 12 13 14 15 16 17 18 19 20 22 22 22 23 24 25 26 27 28	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 121 122 126 121 127 121 124 127 123 118 122 123	112 1122 122 120 118 121 115 118 117 118 123 121 121 121 121 116 117 118 118 117 118 119 119 119 119 119 119 119 119 119	2 111 2 122 2 122 1 122 1 123 1 1 122 1 1 1 122 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	88 900 866 999 100 888 922 100	755 688 6333 668 688 6333 688 6330 688 6330 688 6330 688 6330 688 6330 688	71 78 69 9 75 80   75 80   76 87 77 77 83 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	844 799 744 677 70 78 81 81 82 82 82 87 77 74 80 82 82 85 85 80 74 81 81 81 81 81 81 81 81 81 81 81 81 81	53 59 65 70 63 56 60 71 71 65 62 65 70 66 67 70 66 67 70 66 69 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	65 57 57 60 56 59 61 60 65 65 67 62 58 51 53 55 58 51 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	65 64 54 52 57 60 63 69 58 58 60 61 66 67 55 52 52 59 66 65 67	62 59 60 60 54 61 60 58 65 66 63 66 69 55 61 60 66 69	33 29 25 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 27 30 32 29 31 32 26 33 32 26 33 32 29 31 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32
7 8 9 10 111 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 22 23 24 25 26	122 120 117 119 120 121 110 115 122 126 123 120 122 126 121 122 126 121 122 126 121 127 121 124 127 123 118	112 112 122 120 118 121 115 115 116 117 116 117 118 119 110 117 118 119 110 119 110 110 110 110 110 110 110	2 111 2 122 2 122 122 123 111 122 111 122 111 123 111 124 125 127 127 127 127 127 127 127 127	88 900 866 99 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	755 688 688 683 689 689 689 689 689 689 689 689 689 689	71 78 69 9 75 80 0 75 80 0 77 77 73 78 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	844 799 744 677 70 78 81 80 82 77 74 80 80 73 73 73 74 80 82 82 82 77 74 80 80 72 82 82 82 82 84 85 86 86 86 87 87 87 87 87 87 87 87 87 87 87 87 87	53 59 65 70 63 56 60 71 65 62 65 70 66 60 70 65 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	65 57 57 60 56 59 61 60 54 65 67 67 68	65 64 54 55 52 57 60 63 69 58 60 61 66 67 55 55 52 58 66 65 62 59	62 59 60 54 61 60 56 66 58 65 66 63 66 69 55 61 54 60 60 55 66 67 57	33 29 25 30 30 32 26 29 31 34 32 27 30 32 29 34 25 32 29 31 32 26 32 27 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30

						PENGI	EBORA	N				
AL	SKA	SKI	AT	BL	PKA	PKI	P	RAK AT	RAK TG	RAK BW	GANTUNGAN	ASSEMBLING
884	240	244	289	150	124	128	105	68	72	69	42	3871
890	255	248	290	155	120	130	108	77	69	66	45	3860
897	243	250	298	162	126	127	106	74	76	70	50	3755
903	253	255	293	158	131	120	110	79	80	68	54	3800
895	250	249	297	150	138	125	120	80	78	73	49	3822
880	247	255	301	154	130	131	115	72	81	76	52	3785
895	250	250	309	156	125	135	109	76	76	80	55	3890
909	248	249	291	153	128	133	105	69	79	77	49	3711
904	257	251	287	160	123	125	112	75	74	69	51	3912
896	255	260	310	156	127	121	108	81	76	81	48	3788
899	249	254	302	163	132	130	113	78	69	85	45	3816
889	246	244	297	166	137	136	118	80	63	82	50	3825
897	251	250	288	147	129	128	110	70	76	79	55	3866
900	259	258	294	158	122	120	117	71	80	77	49	3750
903	250	248	290	168	124	126	111	80	78	70	43	3910
900	255	252	291	172	130	129	113	79	83	68	47	3869
896	240	252	300	170	135	133	108	77	81	71	42	3788
891	244	247	290	162	128	130	121	83	75	80	46	3715
902	254	248	295	155	120	135	105	76	68	72	51	3732
894	260	251	312	150	126	127	100	68	66	76	53	3841
892	256	255	304	140	122	123	104	73	72	69	43	3845
901	247	259	308	152	127	125	117	68	76	65	48	3900
898	242	257	298	161	131	130	110	70	71	67	53	3820
909	252	245	291	173	138	135	115	76	77	70	55	3736
901	249	250	295	169	133	138	121	81	75	77	57	3748
899	246	254	288	177	137	130	119	83	79	81	52	3867
895	250	260	293	159	129	126	110	79	73	85	49	3890
902	253	252	297	163	132	121	103	75	81	82	47	3879
893	251	246	292	160	130	129	108	72	78	79	52	3778
898	255	249	303	158	133	125	112	69	71	71	57	3770

#### 4.1.2 Uji Keseragaman Data dan Uji Kecukupan Data

Pengujian keseragaman ini diperlukan agar dapat mengetahui batas kendali atas dan batas kendali bawah agar dapat dikatakan seragam. Sedangkan dalam pengujian kecukupan diperlukan untuk mengetahui nilai historis lebih kecil dibandingkan dengan jumlah pengamatan agar dapat dikatakan cukup perhitungan dan Adapun pengujiannya sebagai berikut:

1. Proses pengukuran AL

a. Menghitung nilai rata-rata subgroup

Wiengnitung nilai rata-rata sur 
$$\bar{x} = \frac{X1 + X2 + X3 + X4 + X5}{k}$$

$$\bar{x} = \frac{118 + 115 + 123 + 126 + 119}{5}$$
 $\bar{x} = 120,20$ 

b. Menghitung standar deviasi sebenarnya

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{428,97}}$$

$$S = \sqrt{\frac{428,97}{30-1}} = 3,85$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi rata-rata subgroup

$$Sx = \frac{s}{\sqrt{k}}$$

$$Sx = \frac{3,85}{\sqrt{5}} = 1,72$$

d. Menghitung nilai peluang untuk yang bergantung pada tingkat keyakinan

$$Z = T.K + \frac{1 - tingkat \ keyakinan}{2}$$

Triani Indra Rianti

 $Z = 0.95 + \frac{1 - 0.95}{2} = 0.98$ 

Z tabel = NORMSINV (Z)

Z tabel = 1,96

e. Melakukan uji keseragam data

 $BKA = \overline{x} + Ztab.Sx$ 

BKA = 120,63 + 1,96.1,72 = 124,00

 $BKB = \bar{x} - Ztab.Sx$ 

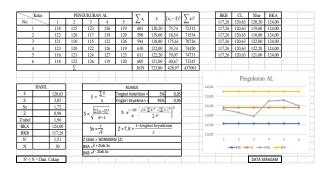
BKB = 120,63 - 1,96.1,72 = 117,26

f. Melakukan uji kecukupan data

$$N' = \frac{Z \tanh}{\alpha} \left[ \frac{\sqrt{N \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

$$N' = \frac{1.96}{0.05} \left[ \frac{\sqrt{30 (437001 - (3619)^2})^2}{3619} \right]^2$$

$$N' = 1.51 < N = 30 \text{ Data Cukup}$$



Gambar 3. Perhitungan dan Grafik Uji Keseragaman Proses Pengukuran AL

#### 4.1.3 Menghitung Waktu Siklus Rata-Rata

Data waktu siklus pada tiap tahapan prosesnya perlu diketahui rata-rata waktu siklusnya untuk dapat menentukan waktu normal. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung waktu siklus rata-rata sebagai berikut:

$$Ws = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{723,80}{6} = 120,63$$

## 4.1.4 Menghitung Waktu Normal dengan Faktor Penyesuaian

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian sehingga harus diketahui terlebih dahulu faktor penyesuaiannya. Faktor penyesuaian ini diberikan berdasarkan pengamatan di lapangan dengan menggunakan metode westinghouse dimana P = 1 sebagai berikut:

1. Faktor Penyesuaian Proses Pengukuran

Tabel 2. Nilai Faktor Penyesuaian Proses Pengukuran

Faktor	Keins	Lambang	Penyenuaian
Keterampilan	Good Skill	C2	+0.03
Usaha	Good	C2	+0.03
Kondixi Kerja	Fair	E.	-0.03
Koosistensi	Average	D	0
	Jumlah		+0.03

2. Faktor Penyesuaian Proses Pemotongan

Tabel 3. Nilai Faktor Penyesuaian Proses Pemotongan

Faktor-	Keles	Lambang	Penyenusias
Keterangilan	Excellent	B2	10,08
Usaha	Average	D:	0
Kondisi Kerja	Fair	10	-0.03
Komistensi	Avenue	D	0
	+0.05		

3. Faktor Penyesuaian Proses Pengeboran

Tabel 4. Nilai Faktor Penyesuaian Proses Pengeboran

Faktor	Kelns	Lambang	Penyesunian
Keterampilan	Good Skill	C2	+0,03
Usaha	Excellent	B2	+0,08
Kondisi Kerja	Pair	E	-0,03
Konsistensi	Average	D	0
	+0,08		

4. Faktor Penyesuaian Proses Assembling

Tabel 5. Nilai Faktor Penyesuaian Proses Assembling

Faktor	Kelas	Lambeng	Penyesuain
Keterampilan	Good Skill	C2	+0,03
Usadan	Excellent	B2	+0,08
Kondisi Kerja	Fair	E	-0.03
Konsistemi	Average	D	0
	+0,08		
W 0.000	Jumlah njar P = 1, Ma	D 1 0	

Setelah ditentukan faktor penyesuaian seperti pada tabel diatas, dapat dihitung waktu normal menggunakan rumus sebagai berikut:  $Wn = Ws \ x \ P$ 



Waktu Normal Proses Pengukuran AL  $Wn = 120,63 \times 1,03 = 124,25$ 

### 4.1.5 Menghitung Waktu Baku dengan Faktor Kelonggaran (Allowance)

Untuk menghitung waktu baku perlu diketahui terlebih dahulu nilai kelonggarannya. Adapun nilai kelonggaran untuk tiap proses produksi lemari alumunium sebagai berikut:

1. Kelonggaran Pada Proses Pengukuan

Tabel 6. Nilai Allowance Pada Proses Pengukuran

	Faktor	Kombin Karja	4//www.mere
	Tenaga yang Sangat ringan dibebashan Sikap kerja Membungkuk Gerakan kerja Normal Kelelahan mata Pandungan yang hampir me	6%	
	Sikap kerja	Membungkak	6%
	Gerakan kerja	Normal	0%
Fatigue Allowance	Kelelahan mata		796
		Tinggi (28-38°C)	28%
	Keadaan stmosfer	Kurang buik	899
	Keadaan hingkungan	Kendaan-keadaan yang hiar biasa (bunyi, kebersihan dil)	10%
Personal Al.	invance		294
	June	inh	67%

#### 2. Kelonggaran Pada Proses Pemotongan

Tabel 7. Nilai Allowance Pada Proses Pemotongan

	Falctor	Kondon Kerps	Allancemes
	Fenngs yang dikelusekan Sikap kerja	Rongon Membungkuh	10%
	Crevatan torge	Normal	0%
Fatigue Allewance	Kelelahan mata	Pandangan yang hampir terni-menerus	7%4
	Kendaan temperatur tempat kerja	Pandangan yang hampir terus-tamogras Tinggi (28-38°C)	38%
	Kenduan atmosfer	Kurang baik	85%
	Kendum Kendum kendum yan lingkrugan basa (buayi, kebersifa		1000
Personnil 40	anvance		3%
	Juni	mb	71%

#### 3. Kelonggaran Pada Proses Pengeboran

Tabel 8. Nilai Allowance Pada Proses Pengeboran

	Faktor	Kondin Kenja	-dillerennes
	Trongs yeng dikebarkan	kehurkan kap kerja Membangkuk uruhan kurja Normal elelahan mata Pandangan yang hampir terna-menerus	1294
	Nikosp kinga	Membangkok.	67%
	Gernkon kerja	Normal	0%
Fortigner Allowatmen	Kelelalian mata		7%
	Kenduan temperatur tempat ketis	Tinggi (28-58°C)	28%
	Kendam annosfer	Korong baik	874
	Kendana lingkungan	Keedaan-keedaan yang bur biasa (biasyi, kebersihan dli)	10%
Personal Al	lancance		214
	Juni	nh:	7314

### INTRIGA: INFO TEKNIK INDUSTRI GALUH Jurnal Mahasiswa Teknik Industri

Triani Indra Rianti

#### 4. Kelonggaran Pada Proses *Assembling*

Tabel 9. Nilai Allowance Pada Proses Assembling

	NELOCOGO	ARAN GELORGINGER	
	Faktor	Kondisi Karja	Allinestics
	Tennga yang dikoburkan	Picent	26%
	Siliap linja	therefor diame due kaki	294
	Corretan Leeja	Normal	014
Formor Allowater	Keleldus mass	Paudangan yang hampir tertis-menerus	794
	Kendam temperatur tempat kenja	Tistaga (28-36°C)	28%
	Keadaso stmosfer	Kitering back	35.4
	Kendaan Kendaan limidaan limidaan biana (buay), kabus		10%
Piersonal Al	femiliance		2%
	Johns	bela	55%

Selanjutnya ditentukan waktu baku dari tiap elemen kerja dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Wb = Wn (1 + allowance)

Pengukuran Alas

Wb = Wn (1 + Allowance)

Wb = Wn (1+0.67)

Wb = 124,25 (1,67) = 207,50 detik

#### 4.1.6 Menghitung Produktivitas Kerja

Selanjutnya dilakukan perhitungan produktivitas kerja dengan menggunakan data yang telah di dapatkan dari perhitungan sebelumnya. Adapun perhitungan produktivitas tenaga kerja dengan ditentukan jumlah jam kerja adalah 8 jam sehari menggunakan rumus sebagai berikut:

Diketahui:

Total jam kerja per hari : 8 jam/hari x 60 menit/jam = 480 menit/hari

Waktu baku = 16438,23 detik / 60 menit = 273,97 menit/hari

Produksi standar =  $\frac{Total\ jam\ kerja}{waktu\ baku\ per\ unit}$ 

Produksi standar =  $\frac{480}{273,97}$  = 1,7 unit/hari

Produktivitas =  $\frac{output \, x \, waktu \, baku}{jumlah \, tenaga \, kerja \, x \, waktu \, kerja} \, x \, 100\%$ 

Produktivitas =  $\frac{1.7 \times 4.57 \ jam}{5 \times 8 \ jam} \times 100\% = 19,42 \%$ 

#### 4.2 Pembahasan

Adapun rekapitulasi hasil dari pengolahan data di atas sebagai berikut:



#### 1. Hasil Uji Kecukupan Data

#### Tabel 10. Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

No.	Proses	N	N'	Keterangan
1.	Pengukuran Alas (AL)	30	1,51	Data Cukup
2.	Penguuran Sisi Kanan (SKA)	30	1,57	Data Cukup
3.	Pengukuran Sisi Kiri (SKI)	30	1,41	Data Cukup
4.	Pengukuran Atas (AT)	30	6,57	Data Cukup
5.	Pengukuran Belakang (BL)	30	10,63	Data Cukup
6.	Pengukuran Pintu Kanan (PKA)	30	6,57	Data Cukup
7.	Pengukuran Pintu Kiri (PKI)	30	5,54	Data Cukup
8.	Pengukuran Pembatas (P)	30	7,73	Data Cukup
9.	Pengukuran Rak Atas (RAK AT)	30	8,13	Data Cukup
10.	Pengukuran Rak Tengah (RAK TG)	30	8,57	Data Cukup
11.	Pengukuran Rak Bawah (RAK BW)	30	8,31	Data Cukup
12.	Pengukuran Gantungan	30	15,22	Data Cukup
13.	Pemotongan Alas (AL)	30	3,44	Data Cukup
14.	Pemotongan Sisi Kanan (SKA)	30	2,83	Data Cukup
15.	Pemotongan Sisi Kiri (SKI)	30	2,55	Data Cukup
16.	Pemotongan Atas (AT)	30	1,98	Data Cukup
17.	Pemotongan Belakang (BL)	30	6,1	Data Cukup
18.	Pemotongan Pintu Kanan (PKA)	30	4,99	Data Cukup
19.	Pemotongan Pintu Kiri (PKI)	30	5,6	Data Cukup
20.	Pemotongan Pembatas (P)	30	4,32	Data Cukup
21.	Pemotongan Rak Atas (RAK AT)	30	6.10	Data Cukup
22.	Pemotongan Rak Tengah (RAK TG)	30	4,84	Data Cukup
23.	Pemotongan Rak Bawah (RAK BW)	30	5,27	Data Cukup
24.	Pemotongan Gantungan	30	10,78	Data Cukup
25.	Pengeboran Alas (AL)	30	0,08	Data Cukup
26.	Pengeboran Sisi Kanan (SKA)	30	0,66	Data Cukup
27.	Pengeboran Sisi Kiri (SKI)	30	0,44	Data Cukup
28.	Pengeboran Atas (AT)	30	0,84	Data Cukup
29.	Pengeboran Belakang (BL)	30	4,05	Data Cukup
30.	Pengeboran Pintu Kanan (PKA)	30	2,39	Data Cukup
31.	Pengeboran Pintu Kiri (PKI)	30	2,13	Data Cukup
32.	Pengeboran Pembatas (P)	30	3,81	Data Cukup
33.	Pengeboran Rak Atas (RAK AT)	30	5,86	Data Cukup
34.	Pengeboran Rak Tengah (RAK TG)	30	6,27	Data Cukup
35.	Pengeboran Rak Bawah (RAK BW)	30	5,48	Data Cukup
36.	Pengeboran Gantungan	30	11,21	Data Cukup
37.	Assembling	30	0,38	Data Cukup

Dari hasil perhitungan, data pengukuran waktu kerja yang diambil pada tiap proses dinyatakan cukup karena didapatkan nilai N' < N tidak perlu dilakukan pengumpulan data.

#### 2. Uji Keseragaman Data

Tabel 11. Rekapitulasi Uji Keseragaman Data

No.	Proses	Keterangan
1.	Pengukuran Alas (AL)	Seragam
2.	Penguuran Sisi Kanan (SKA)	Seragam
3.	Pengukuran Sisi Kiri (SKI)	Seragam
4.	Pengukuran Atas (AT)	Seragam
5.	Pengukuran Belakang (BL)	Seragam
6.	Pengukuran Pintu Kanan (PKA)	Seragam
7.	Pengukuran Pintu Kiri (PKI)	Seragam
8.	Pengukuran Pembatas (P)	Seragam
9.	Pengukuran Rak Atas (RAK AT)	Seragam
	Pengukuran Rak Tengah (RAK TG)	Seragam
11.	Pengukuran Rak Bawah (RAK BW)	Seragam
	Pengukuran Gantungan	Seragam
	Pemotongan Alas (AL)	Seragam
	Pemotongan Sisi Kanan (SKA)	Seragam
	Pemotongan Sisi Kiri (SKI)	Seragam
16.	Pemotongan Atas (AT)	Seragam
	Pemotongan Belakang (BL)	Seragam
18.	Pemotongan Pintu Kanan (PKA)	Seragam
	Pemotongan Pintu Kiri (PKI)	Seragam
	Pemotongan Pembatas (P)	Seragam
	Pemotongan Rak Atas (RAK AT)	Seragam
22.	Pemotongan Rak Tengah (RAK TG)	Seragam
	Pemotongan Rak Bawah (RAK BW)	Seragam
	Pemotongan Gantungan	Seragam
25.	Pengeboran Alas (AL)	Seragam
26.	Pengeboran Sisi Kanan (SKA)	Seragam
27.	Pengeboran Sisi Kiri (SKI)	Seragam
28.	Pengeboran Atas (AT)	Seragam
	Pengeboran Belakang (BL)	Seragam
30.	Pengeboran Pintu Kanan (PKA)	Seragam
31.	Pengeboran Pintu Kiri (PKI)	Seragam
32.	Pengeboran Pembatas (P)	Seragam
	Pengeboran Rak Atas (RAK AT)	Seragam
	Pengeboran Rak Tengah (RAK TG)	Seragam
	Pengeboran Rak Bawah (RAK BW)	Seragam
	Pengeboran Gantungan	Seragam
37.	Assembling	Seragam

### INTRIGA: INFO TEKNIK INDUSTRI GALUH Jurnal Mahasiswa Teknik Industri

Triani Indra Rianti

Rekapitulasi hasil dari uji keseragaman data dimana data yang telah dihitung masih berada dalam batas kendali. Hal ini berarti data sudah berada dalam kondisi seragam karena tidak ada data waktu yang keluar dari BKA dan BKB.

### 3. Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku

Tabel 12. Rekapitulasi Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku

No.	Proses	Waktu Siklus (Ws)	Waktu Normal (Wn)	Waktu Baku (Wb)
		(Second)	(Second)	(Second)
1.	Pengukuran Alas (AL)	120,63	124,25	207,50
2.	Penguuran Sisi Kanan (SKA)	119,27	122,84	205,14
3.	Pengukuran Sisi Kiri (SKI)	119,83	123,43	206,13
4.	Pengukuran Atas (AT)	95,63	98,50	164,50
5.	Pengukuran Belakang (BL)	70,93	73,06	122,01
6.	Pengukuran Pintu Kanan (PKA)	77,23	79,55	132,85
7.	Pengukuran Pintu Kiri (PKI)	77,37	79,69	133,08
8.	Pengukuran Pembatas (P)	63,17	65,06	108,65
9.	Pengukuran Rak Atas (RAK AT)	59,07	60,84	101,60
10.	Pengukuran Rak Tengah (RAK TG)	60,30	62,11	103,72
11.	Pengukuran Rak Bawah (RAK BW)	60,57	62,38	104,17
12.	Pengukuran Gantungan	29,77	30,66	51,20
13.	Pemotongan Alas (AL)	165,17	173,43	296,56
14.	Pemotongan Sisi Kanan (SKA)	124,93	131,18	224,32
15.	Pemotongan Sisi Kiri (SKI)	124,30	130,52	223,18
16.	Pemotongan Atas (AT)	159,97	167,97	287,22
17.	Pemotongan Belakang (BL)	144,87	152,11	260,11
18.	Pemotongan Pintu Kanan (PKA)	114,43	120,15	205,46
19.	Pemotongan Pintu Kiri (PKI)	115,07	120,82	206,60
20.	Pemotongan Pembatas (P)	88,37	92,79	158,66
21.	Pemotongan Rak Atas (RAK AT)	78,03	81,93	140,11
22.	Pemotongan Rak Tengah (RAK TG)	78,10	82,01	140,23
23.	Pemotongan Rak Bawah (RAK BW)	78,20	82,11	140,41
24.	Pemotongan Gantungan	58,20	61,11	104,50
25.	Pengeboran Alas (AL)	897,07	968,83	1676,08
26.	Pengeboran Sisi Kanan (SKA)	250,23	270,25	467,54
27.	Pengeboran Sisi Kiri (SKI)	251,13	271,22	469,22
28.	Pengeboran Atas (AT)	296,43	320,15	553,86
29.	Pengeboran Belakang (BL)	159,23	171,97	297,51
30.	Pengeboran Pintu Kanan (PKA)	128,90	139,21	240,84
31.	Pengeboran Pintu Kiri (PKI)	128,37	138,64	239,84
32.	Pengeboran Pembatas (P)	111,10	119,99	207,58
33.	Pengeboran Rak Atas (RAK AT)	75,30	81,32	140,69
34.	Pengeboran Rak Tengah (RAK TG)	75,10	81,11	140,32
35.	Pengeboran Rak Bawah (RAK BW)	75,27	81,29	140,63
36.	Pengeboran Gantungan	49,63	53,60	92,73
37.	Assembling	3917,97	4231,41	7743,48
	Jumlah	8699,14	9307,49	16438,23

Terdapat rekapitulasi hasil pengolahan data dengan total waktu siklus pembuatan lemari alumunium menggunakan metode *time study* di IKM Ihsan Alumunium sebesar 8699,14 detik atau 144,97 menit, waktu normal sebesar 9037,49 detik atau 150,62 menit dan waktu baku sebesar 16438,32 detik atau 273,97 menit.

Dari hasil waktu baku tersebut dapat diketahui jumlah produksi standar dari per karyawan per harinya sebanyak 1,7 unit/hari dengan tingkat produktivitas sebesar 19,42%.

#### 5. Kesimpulan dan Rekomendasi

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan data pengukuran waktu kerja yang telah dilakukan

Triani Indra Rianti



dengan menggunakan *time study*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1. Proses produksi lemari alumunium di IKM Ihsan Alumunium belum efisien karena tidak ada waktu baku atau waktu standar sehingga waktu proses produksi yang dilakukan lama dengan menghasilkan produk 1 unit per hari per karyawan.
- 2. Setelah dilakukan perhitungan waktu baku menggunakan metode *time study* dalam proses produksi lemari alumunium di IKM Ihsan Alumunium dari 37 tahapan didapatkan hasil waktu siklus sebesar 8699,14 detik atau 144,97 menit atau 2,42 jam, waktu normal sebesar 9037,49 detik atau 150,62 menit atau 2,51 jam dan waktu baku sebesar 16438,32 detik atau 273,97 menit atau 4,57 jam.
- 3. Setelah diperoleh total waktu baku untuk proses produksi lemari alumunium, maka dapat diketahui produksi standar per karyawan per hari dari 1 unit/hari menjadi 1,7 unit/hari dengan tingkat produktivitas sebesar 19,42%.

#### 5.2 Rekomendasi

Rekomendasi yang dapat diberikan yaitu berupa usulan penerapan waktu baku untuk tiap proses produksinya, sehingga dapat mempermudah perusahaan untuk mengetahui jumlah unit produksi standar per karyawan per hari dan tingkat produktivitas kerjanya untuk memperkirakan estimasti waktu proses produksi agar tidak ada keterlambatan pengiriman produk dalam memenuhi kebutuhan konsumen dan sesuai dengan yang telah ditentukan diberitahukan kepada konsumen.

#### Daftar Pustaka

- Andriana, A., & Purwoko, S. D. 2019. Mengukur Produktivitas Karyawan Bagian Produksi PT. Akur Pratama. *Prosiding*, 1117.
- Astuti, R. D., & Iftadi, I. 2016. *Analisis dan Perancangan Sistem Kerja*. Yogyakarta: Deepublish.

- Jamaliyah, R. A., & Aristriyana, E. 2020. Pengukuran Kerja Pegawai untuk Optimalisasi Produksi Otak-Otak dengan Metode *Time Study* pada UKM Putra AR Kabupaten Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 37.
- Jasmadeti, & wahyuni, W. 2019. Peranan Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Bahan Baku dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi*, 3.
- Kurnia, Y., & Aristriyana, E. 2019. Penentuan Waktu Baku Produksi Palet dengan Menggunakan *Stopwatch* dan *Motion Time Measurement* I pada CV. Bintang Perdana di Pamarican Kabupaten. *Jurnal Industrial Galuh*, 57.
- Masniar., Ashar., Atanay. O. P. 2022. Produktivitas Kerja pada Pelayanan Tiket di PT. Pelni Sorong dengan Metode Stopwatch Time Study. Metode Jurnal Teknik Industri Vol.8, 53.
- Nathania, A. N., & Listiawati, S. 2022. Get To Know Production Activities:" Definition, Purpose, Factors, Functions, And Type of Production". Jematansi, 5-7.
- Raharusun. Z., Soleman. A., Kakerissa. A.L. 2023. Penetapan Studi gerak, Penentuan Waktu Baku dan Pengukuran Produktivitas Kerja pada Proses Pengemasan Abon Ikan. *i tabaos, vol. 3 No 1*, 53.
- Sedarmayanti. 2020. Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja. Bandung: CV. Mandar Maju.
- Setiasih. M.S., Wullur. M., Sumarauw. J. S.B. 2023. Analisis Proses Produksi di CV. Anugerah Persada Teknik, di Sepanjang, Jawa Timur. *Jurnal EMBA*, 14.
- Wahyuni, H. C. 2017. *Analisa Produktivitas*. Sidoarjo, Jawa Timur: UMSIDA Press.
- Zadry. H. R., Susianti. L., Yuliandra. B., Jumeno. D. 2015. *Analisis dan Perancangan Sistem Kerja*. Padang: Andalas University Press.