

## ANALISIS BEBAN KERJA UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA (STUDI KASUS UD. BANGKIT BERSAMA)

Ahmad Bagus Rizal Syapujagat<sup>1)</sup>, Siti Mundari<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

E-mail : [1411800061@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1411800061@surel.untag-sby.ac.id)<sup>1)</sup> [Mundari@untag-sby.ac.id](mailto:Mundari@untag-sby.ac.id)<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

UD. Bangkit Bersama adalah usaha di bidang industri manufaktur. Perusahaan dipaksa untuk bersaing dengan bisnis lain sebagai akibat dari peningkatan permintaan yang signifikan. Perusahaan ini tidak mampu memenuhi target permintaan selama beberapa periode. Dengan masalah yaitu ketidakseimbangan beban kerja pada setiap bagian pekerja yang dapat mengakibatkan tenaga kerja melakukan 2 pekerjaan seperti pengelasan dan perakitan yang dapat mengakibatkan produksi terhambat atau menumpuk, serta kurang optimal dalam memenuhi produksi, maka peneliti akan melakukan pengukuran beban kerja dan menentukan jumlah tenaga kerja untuk memenuhi permintaan. Jenis penelitian ini menggunakan metode *work sampling* dan *method cardiovascular load* (CVL) berfungsi untuk mempelajari seberapa beban kerja fisik dan berapa jumlah tenaga kerja. Hasil dari menggunakan metode *work sampling* mendapatkan waktu baku pada setiap bagian produksi dengan memperhitungkan *performance rating* dan nilai *allowance*. Sedangkan *method cardiovascular load* mewujudkan beban kerja fisik setiap bagian-bagian tenaga kerja mempunyai kategori nilai beban kerja sedang. Nilai beban kerja fisik terbesar pada bagian pengelasan (operator 1) sebesar 52 persen dan nilai beban kerja fisik terendah terdapat pada bagian mesin bubut (operator 2) sebesar 41 persen. Kemudian metode *workload analysis* terdapat bagian bagian pengelasan 1, pengelasan 2, pengelasan 3, mesin bubut 2 ditambah 1 tenaga kerja dan bagian mesin bubut 2 yang ditambah 2 tenaga kerja. Dari hasil tersebut tenaga kerja pada UD. Bangkit Bersama yang awal berjumlah 11 orang sesudah dihitung menggunakan *workload analysis* mendapatkan 22 orang tenaga kerja.

**Kata kunci : Beban Kerja, Tenaga Kerja, Memenuhi Permintaan**

### ABSTRACT

*UD. Bangkit Bersama is a business in the manufacturing industry. Companies are forced to compete with other businesses as a result of a significant increase in demand. This company was unable to meet demand targets for several periods. With the problem of unbalanced workload on each part of the worker which can result in the workforce doing 2 jobs such as welding and assembling which can result in production being hampered or piling up, as well as less optimal in fulfilling production, researchers will measure workload and determine the number of workers to meet demand. This type of research uses the work sampling method and the cardiovascular load (CVL) method to study the physical workload and the number of workers. The result of using the work sampling method is to get the standard time for each part of production by taking into account the performance rating and allowance value. While the cardiovascular load method embodies the physical workload of each part of the workforce has a moderate workload value category. The highest physical workload value was in the welding section (operator 1) of 52 percent and*

## ANALISIS BEBAN KERJA UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA...

*the lowest physical workload value was in the lathe (operator 2) section of 41 percent. Then in the workload analysis method, there are parts of welding 1, welding 2, welding 3, lathe 2 which increases by 1 worker and part of lathe machine 2 which increases by 2 workers. from these results the workforce at UD. The initial number of Bangkit Bersama was 11 people after calculating using workload analysis to get 22 workers.*

**Keywords : Workload, Labor, Meeting Demand**

### **PENDAHULUAN**

Beban kerja adalah aktivitas kerja sehari-hari yang membutuhkan keberadaan otot, yang jumlahnya jamiir setengah dari berat badan dan memungkinkan karyawan untuk menggerakkan tubuh dan melakukan tugas-tugas pekerjaan. Tingkat keterampilan, kebugaran jasmani, status gizi, jenis kelamin, usia dan ukuran tubuh tenaga kerja semuanya memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan seorang pekerja untuk bekerja.

UD. Bangkit Bersama merupakan perusahaan yang berdiri dari 2003, yang bergerak pada bidang manufaktur. Perusahaan beralamat di desa palem watu RT 03/ RW 02, menganti Gresik Jawa Timur yang memproduksi alat perontok bulu ayam, pelarut kelapa, astinting. Perusahaan memiliki 11 tenaga kerja dengan jam kerja 8 jam setiap harinya mulai pukul 08.00 – 16.00 WIB. Dalam perkembangan dunia industri pada saat ini menjadi perusahaan harus mampu dalam bersaing untuk meningkatkan produksi. Untuk melakukan proses produksi ini perusahaan memiliki bagian-bagiannya yaitu, pemotongan gerinda, pengelasan 1. Pengelasan 2, pengelasan 3, mesin biubut 1, mesin bubut 2, pemotongan plat, penekukan plat, mesin plong, mesin bor dan kompresor. Pengamatan peneliti menunjukkan bahwa ada beberapa kejadian dimana permintaan tidak dipenuhi dan serta terdapat faktor terhambatnya atau menumpuk di bagian finishing disebabkan tidak ada tenaga kerja yang melakukan bagian tersebut, maka dari itu terdapat tenaga kerja melakukan 2 pekerjaan. Sehingga hal itu dapat menjadi beban kerja sebab tenaga kerja melakukan 2 pekerjaan dan menghambat produksi.

Dari permasalahan tersebut peneliti melakukan pengukuran beban kerja agar dapat mengoptimalkan tenaga kerja untuk memenuhi jumlah permintaan dengan cara menggunakan *method work sampling* dengan tujuan untuk mengetahui berapa waktu baku, *cardiovascular load (CVL)* dengan tujuan untuk mengetahui berapa jumlah beban kerja secara fisik dengan menghitung denyut nadi, dan *workload analysis* dengan tujuan untuk mengetahui tenaga kerja yang optimal. Dalam hal ini peneliti bermaksud untuk menemukan solusi untuk menyelesaikan kendala – kendala sehingga perusahaan dapat mengetahui jumlah tenaga kerja yang optimal serta beban kerja secara fisik dalam memenuhi jumlah permintaan.

## METODE

### A. Pengukuran Waktu Kerja Work Sampling

Menurut (Wignjosuebrot, 2006), *method sampling* kerja telah mengumpulkan informasi mengenai kerja mesin atau operator. Peneliti memiliki akses mudah ke informasi yang dapat digunakan untuk menetapkan standar waktu proses produksi, mengoptimalkan penggunaan mesin dan menentukan jumlah waktu yang dialokasikan untuk satu tugas.

Dalam pengukuran work sampling harus terlebih dahulu mengamati kegiatan pekerja yaitu produktif dan non produktif perkerja. Kegiatan produktif yaitu kegiatan saat tenaga kerja melakukan aktivitas kerja. sedangkan kegiatan non produktif yaitu kegiatan tenaga kerja menggunakan waktu kerja untuk aktivitas pribadi, kelelahan, waktu menunggu serta mencari perlengkapan. Dalam melakukan pengukuran *work sampling* langkah awal yang dilakukan adalah menghitung persentase produktif dan non produktif berikut ini rumus nya :

$$\%produktif = \frac{\text{jumlah produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\%Delay = \frac{\text{jumlah delay}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\% \quad (2)$$

#### 1. Uji Keseragaman Data

Setelah mengetahui berapa produktif dan non produktif (delay), dapat masuk ke uji keseragaman data yang dilakukan untuk menentukan apakah data yang diperoleh seragam atau tidak seragam, data seragam atau tidak seragam dapat dilihat dari batas kontrol atas (BKA) maupun batas kontrol bawah (BKB). Berikut ini rumus nya :

$$BKA = \bar{P} + k \sqrt{\frac{\bar{P}(1 - \bar{P})}{n}} \quad (3)$$

$$BKB = \bar{P} - k \sqrt{\frac{\bar{P}(1 - \bar{P})}{n}} \quad (4)$$

Keterangan :

- $\bar{P}$  = Perosentase rata – rata
- k = Tingkat Kepercayaan
- n = jumlah pengamatan

#### 2. Uji Kecukupan Data

## ANALISIS BEBAN KERJA UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA...

Dalam uji kecukupan Data ini bertujuan mengetahui bawah data yang di ambil waktu pengamatan apakah cukup data atau ditidak cukup data. Dari perhitungan uji kecukupan data terdapat derajat kepercayaan sebesar 95% dengan nilai  $k = 2$ , sedangkan derajat ketelitian sebesar 5%. Maka data dianggap cukup dapat dilihat dari  $N'$  lebih kecil dari  $N$ , jika lebih besar data dapat dianggap tidak cukup. Berikut ini rumus nya :

$$N' = \frac{k^2(1 - \bar{P})}{s^2\bar{P}} \quad (5)$$

Keterangan :

$N'$  = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

$k$  = Tingkat kepercayaan dalam pengamatan = 95%, maka  $k = 2$

$s$  = Derajat ketelitian dalam pengamatan (5% ; 10%)

$\bar{P}$  = prosentase terjadinya kejadian yang diamati

Jika  $N > N'$  maka data dianggap cukup

### 3. Performance Rating

Menurut (Wignjosoebroto, 2006). *Performance rating* adalah proses penentuan kecepatan atau tempo kerja operator pada saat pengukuran.. Kecepatan kerja operator akan ditunjukkan dengan speed, effort, tempo, atau *work performance*.

SKILL			EFFORT		
+ 0.15	A1	Super skill	+ 0.13	A1	Super skill
+ 0.13	A2		+ 0.12	A2	
+ 0.11	B1	Excellent	+ 0.1	B1	Excellent
+ 0.08	B2		+ 0.08	B2	
+ 0.06	C1	Good	+ 0.05	C1	Good
+ 0.03	C2		+ 0.02	C2	
0.00	D	Average	0.00	D	Average
- 0.05	E1	Fair	- 0.04	E1	Fair
- 0.10	E2		- 0.08	E2	
- 0.16	F1	Poor	- 0.12	F1	Poor
- 0.22	F2		- 0.17	F2	
CONDITION			CONSISTENCY		
+ 0.06	A	Ideal	+ 0.04	A	Ideal
+ 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

Gambar 1 Performance Rating

### 4. Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu unit produksi, apakah itu dimulai dengan bahan mentah atau pekerja yang memprosesnya di tempat kerja. berikut ini rumusnya :

$$W_s = \frac{\text{total waktu} \times \text{persentase produktif}}{\text{jumlah output yang dihasilkan}} \quad (6)$$

### 5. Waktu Longgar (*Allowance*)

Dalam penetapan waktu longgar didapatkan 3 kategori yaitu *personal allowance*, *fatigue allowance* dan *delay allowance*, kemudian sudah mengetahui beberapa allowance dapat di hitung dengan rumus berikut ini :

$$Allowance = \frac{\text{totoal nilai kelonggaran}(PA + FA + DA)}{\text{Total jam kerja} - \text{waktu istirahat}} \times 100\% \quad (7)$$

### 6. Waktu Nomal

Karena waktu normal untuk menyelesaikan sebagian pekerjaan didasarkan pada kondisi wajar dan kemampuan rata-rata, Anda harus mengetahui peringkat kinerja saat menghitung waktu normal sebelumnya. Berikut rumus nya :

$$Wn = \frac{\text{total waktu} \times \text{persentase produktif} \times Rf}{\text{jumlah output yan dihasilkan}} \quad (8)$$

### 7. Waktu Baku

Setelah mengetahui waktu siklus dan waktu normal, maka waktu baku dapat dihitung. Waktu standar dapat dikenal sebagai waktu tercepat yang dibutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Berikut rumus nya :

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - \text{alowanve}(\%)} \quad (9)$$

## B. Cardiovascular Load (CVL)

Menurut (Tarwaka, 2004) merupakan metode pengukuran beban kerja secara fisik dengan cara denyut nadi yang dapat digunakan untuk perhitungan beban kerja fisik. Dengan mengumpulkan denyut nadi istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) dapat menghasilkan beban kerja secara fisik. Berikut ini rumus perhitungan beban kerja fisik.

$$\text{Cardiovascular Load} = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{\text{denyut nadi maks} - DNI} \quad (10)$$

Dimana denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk perempuan. Serta hasil perhitungan %CVL dapat dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut :

- <30% = tidak terjadi pembebanan yang berat
- <30% < %CVL ≤ 60% = diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
- <30% < %CVL ≤ 80% = diperlukan kerja dalam waktu singkat
- <30% < %CVL ≤ 100% = diperlukan tindakan perbaikan segera
- %CVL > 100% = aktivitas kerja tidak boleh dilakukan

# ANALISIS BEBAN KERJA UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA...

## C. Workload Analysis

Dalam metode ini untuk mengetahui berapa banyak waktu, tenaga, dan uang yang dibutuhkan untuk menjalankan departemen, yang pada gilirannya berarti mencari tahu berapa banyak dan berapa banyak sumber daya manusia yang dibutuhkan baik dari segi kualitas maupun kuantitas untuk mencapai tujuan dan menemukan pekerja yang dapat menyelesaikan pekerjaan yang telah ditugaskan kepadanya.

$$WLA = \frac{Q \times Wb}{HK \times JK} \quad (11)$$

Keterangan :

- Q = Jumlah Produk
- Wb = Waktu Baku
- HK = Jumlah Hari Kerja
- JK = Jam Kerja

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan dan pengolahan data produktif dan non produktif dan data pengukuran beban kerja secara fisik dengan denyut nadi dilakukan peneliti, maka diperoleh sebagai berikut :

### A. Perhitungan Waktu Kerja (Wrok Sampling)

Tabel 1 Rekap hasil Pengukuran Produktif

Bagian	Produktif	%Produktif
Pemotongan gerinda	237	0,87
Pengelasan (operator 1)	251	0,92
Pengelasan (operator 2)	249	0,91
Pengelasan (operator 3)	253	0,93
Mesin bubut (operator 1)	248	0,91
Mesin bubut (operator 2)	247	0,90
Pemotongan plat	146	0,90
Penekukan plat	243	0,89
Mesin plong	245	0,90
Mesin bor duduk	242	0,89
Kompresor	245	0,90

Tabel 2 Rekap Hasil Pengukuran Non Produktif

Bagian	Non produktif	%Non Produktif
Pemotongan gerinda	36	0,13
Pengelasan (operator 1)	22	0,08
Pengelasan (operator 2)	24	0,09

Pengelasan (operator 3)	20	0,07
Mesin bubut (operator 1)	25	0,09
Mesin bubut (operator 2)	26	0,10
Pemotongan plat	27	0,6
Penekukan plat	30	0,66
Mesin plong	28	0,62
Mesin bor duduk	31	0,69
Kompresor	28	0,61

Dari hasil pengukuran produktif dan non produktif terhadap tenaga kerja di UD. Bangkit Bersma dengan jmlah pengamatan 273 kali pengamatan. Kemudian melakukan pengujian keseragaman data untuk memperoleh vatas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) dan pengujian kecukupan data untuk memastikan data yang digunakan penelitian sudah cukup dengan kriteria N' lebih kecil dari n. Dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% atau 2 dan tingkat ketelitian sebesar 5%.

- Uji Keseragaman Data

$$BKA = 0.87 + 2 \sqrt{\frac{0.87(1 - 0.87)}{91}} = 0.94$$

$$BKB = 0.87 - 2 \sqrt{\frac{0.87(1 - 0.87)}{91}} = 0.80$$

- Uji Kecukupan Data

$$N' = \frac{2^2(1 - 0.87)}{0.05^2 \times 0.87} = 236.36 \text{ Pengamatan}$$

Tabel 3 Perhitungan Uji Keseragaman dan Uji Kecupukan Data

Bagian	Produktif	K	N	S	N	BKA	BKB	N'
Pemotongan gerinda	0,87	2	91	5%	273	0,94	0,80	236,36
Pengelasan (operator 1)	0,92	2	91	5%	273	0,98	0,86	139,13
Pengelasan (operator 2)	0,91	2	91	5%	273	0,97	0,85	156,52
Pengelasan (operator 3)	0,93	2	91	5%	273	0,98	0,88	121,74
Mesin bubut (operator 1)	0,91	2	91	5%	273	0,97	0,85	156,52
Mesin bubut (operator 2)	0,90	2	91	5%	273	0,96	0,84	181,82
Pemotongan plat	0,90	2	91	5%	273	0,96	0,84	181,82

## ANALISIS BEBAN KERJA UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA...

Penekukan plat	0,89	2	91	5%	273	0,96	0,82	200
Mesin plong	0,90	2	91	5%	273	0,96	0,84	181,82
Mesin bor duduk	0,89	2	91	5%	273	0,96	0,82	200
Kompresor	0,90	2	91	5%	273	0,96	0,84	181,81

Dari tabel 3 merupakan tabel uji keseragaman dan kecukupan data dari hasil kedua uji tersebut dapat dilihat bahwa data seragam dan cukup data. Setelah itu menyesuaikan *rating factor* dengan melakukan pengamatan pada *aspek skill, effort, condition, dan consistency*. Berikut ini tabel *performance rating* :

Tabel 4 Penyusunan Performance Rating

No	Bagian	Operator	Aspek				Jumlah	Performance rating
			Skill	Effort	Condition	Consistency		
1	Pemotong an gerinda duduk	1	Super skill (A2) +0,13	Excellent (B1) +0,10	Excellent (B) +0,04	Excellent (B) +0,03	0,3	1,3
2		1	Excellent (B1) +0,11	Super skill (A2) +0,12	Excellent (B) +0,04	Excellent (B) +0,03	0,3	1,3
	Pengelasan	2	Excellent (B1) +0,11	Excellent (B1) +0,10	Excellent (B) +0,04	Excellent (B) +0,03	0,28	1,28
		3	Super skill (A2) +0,13	Excellent (B2) +0,08	Excellent (B) +0,04	Excellent (B) +0,03	0,28	1,28
3		1	Super skill (A1) +0,15	Excellent (B1) +0,10	Excellent (B) +0,04	Ideal (A) +0,04	0,33	1,33
	Mesin bubut	2	Super skill (A2) +0,13	Excellent (B1) +0,10	Good (C) +0,02	Excellent (B) +0,03	0,28	1,28
4		1	Excellent (B1) +0,11	Good (C1) +0,05	Excellent (B) +0,04	Excellent (B) +0,03	0,23	1,23
5	Penekukan plat	1	Excellent (B1) +0,13	Excellent	Excellent	Excellent (B) +0,03	0,28	1,28



				(B2) +0,08	(B) +0,04			
6	Mesin plong	1	Super skill (A2) +0,13	Excellent (B1) +0,10	Excellent (B) +0,04	Good (C) +0,01	0,28	1,28
7	Mesin bor duduk	1	Excellent (B1) +0,11	Good (C1) +0,05	Excellent (B) +0,04	Excellent (B) +0,03	0,23	1,23
8	Kompresor	11	Super skill (A2) +0,13	Excellent (B2) +0,08	Ideal (A) 0,06	Ideal (A) +0,04	0,3	1,3

Pada tabel 4 merupakan tabel penyesuaian performance ranting dari tiap-tiap tenaga kerja atau operator.

- Perhitungan Waktu Siklus

$$W_s = \frac{1440 \times 0,87}{45} = 27.84$$

Tabel 5 Perhitungan Waktu Siklus

No	Bagian pekerja	Total waktu	Persentase produktif	Jumlah out put	Waktu siklus
1	Pemotongan gerinda	1440	0,87	45	27,84
2	Pengelasan 1	1440	0,92	36	36,8
3	Pengelasan 2	1440	0,91	36	36,4
4	Pengelasan 3	1440	0,93	45	29,76
5	Mesin bubut 1	1440	0,91	30	39,31
6	Mesin bubut 2	1440	0,90	30	43,2
7	Pemotongan plat	1440	0,90	35	37,03
8	Penekukan plat	1440	0,89	25	51,26
9	Mesin plong	1440	0,90	20	64,8
10	Mesin bor	1440	0,89	30	42,72
11	Kompresor	1440	0,90	20	64,8

- Perhitungan Waktu Normal

$$W_n = \frac{1440 \times 0.87 \times 1.3}{45} = 36.19 \text{ menit}$$

Tabel 6 Perhitungan Waktu Normal

## ANALISIS BEBAN KERJA UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA...

No	Bagian pekerja	Total waktu	Persentase produktif	Jumlah out put	Rf	Waktu normal
1	Pemotongan gerinda	1440	0,87	45	1,3	36,19
2	Pengelasan 1	1440	0,92	36	1,3	47,84
3	Pengelasan 2	1440	0,91	36	1,28	46,59
4	Pengelasan 3	1440	0,93	45	1,28	29,79
5	Mesin bubut 1	1440	0,91	30	1,33	58,09
6	Mesin bubut 2	1440	0,90	30	1,28	55,29
7	Pemotongan plat	1440	0,90	35	1,23	45,54
8	Penekukan plat	1440	0,89	25	1,28	65,62
9	Mesin plong	1440	0,90	20	1,28	82,94
10	Mesin bor	1440	0,89	30	1,23	52,54
11	Kompresor	1440	0,90	20	1,3	84,24

- Perhitungan Waktu Baku

$$Wb = 36.19 \times \frac{100\%}{100\% - 9.52\%} = 39,99 \text{ menit}$$

Tabel 7 Perhitungan Waktu Baku

No	Bagian pekerja	Waktu normal	Allowance (%)	Waktu baku
1	Pemotongan gerinda	36,19	9,52	39,99
2	Pengelasan 1	47,84	9,52	52,87
3	Pengelasan 2	46,59	9,52	51,49
4	Pengelasan 3	29,79	9,52	32,95
5	Mesin bubut 1	58,09	9,52	64,20
6	Mesin bubut 2	55,29	9,52	61,16
7	Pemotongan plat	45,54	9,52	50,33
8	Penekukan plat	65,62	9,52	72,52
9	Mesin plong	82,94	9,52	91,67
10	Mesin bor	52,54	9,52	58,07
11	Kompresor	84,24	9,52	93,10

Pada tabel 5,6,7 di atas merupakan hasil dari perhitungan bagian-bagian produksi perontok bulu ayam yang menghasilkan waktu siklus, waktu normal,

allowance, dan waktu baku yang sudah diterangkan pada tabel 5,6,7. Kemudian setelah melakukan perhitungan menggunakan metode work sampling maka pekerja mengetahui seberapa waktu baku yang didapatkan.

### B. Cardiovascular Load (CVL)

Dalam perhitungan beban kerja dengan menggunakan metode cardiovascular load dengan denyut nadi. Dari hasil 10 kali pengambilan detak denyut nadi di dapatkan denyut nadi kerja pada setiap pekerja, sedangkan denyut nadi istirahat diambil waktu pekerja istirahat dengan 1 kali pengambilan detak denyut nadi. Kemudian denyut nadi maksimum didapatkan dari  $(220 - \text{umur})$  untuk laki-laki, sedangkan  $(200 - \text{umur})$  untuk perempuan. Berikut ini perhitungan denyut nadi :

$$CVL = \frac{129.2 - 79}{183 - 79} \times 100\% = 48\%$$

Tabel 8 Perhitungan Beban Kerja Fisik

Bagian	Denyut nadi kerja	Denyut nadi istirahat	Denyut maksimum	Nilai %CVL	Kategori
Pemotongan gerinda	129,2	79	183	48%	Sedang
Pengelasan (operator 1)	131,8	77	181	52%	Sedang
Pengelasan (operator 2)	132,1	83	187	47%	Sedang
Pengelasan (operator 3)	133,6	85	183	49%	Sedang
Mesin bubut (operator 1)	129	81	185	46%	Sedang
Mesin bubut (operator 2)	128,4	83	192	41%	Sedang
Pemotongan plat	127,6	75	181	49%	Sedang
Penekukan plat	128,4	81	178	49%	Sedang
Mesin plong	127,6	85	177	46%	Sedang
Mesin bor duduk	127,6	73	192	45%	Sedang
Kompresor	129,8	79	188	47%	Sedang

Berdasarkan tabel 8 perhitungan beban kerja fisik dapat dilihat bahwa setiap bagian-bagian pekerja termasuk ke kategori beban kerja sedang, maka diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak.

### C. Workload Analysis

Dalam perhitungan workload analysis untuk menentukan beban waktu kerja dan menentukan jumlah tenaga kerja. berikut ini hasil perhitungan *workload analysis* :

## ANALISIS BEBAN KERJA UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA...

Tabel 9 Hasil Perhitungan Workload Analysis

Bagian	Waktu Baku (menit)	Beban waktu kerja (%)	Jumlah pekerja awal	Jumlah pekerja sesuai WLA
Pemotongan gerinda	39,99	123,87	1	1
Pengelasan (operator 1)	52,87	130,98	1	2
Pengelasan (operator 2)	51,49	127,57	1	2
Pengelasan (operator 3)	32,95	130,37	1	2
Mesin bubut (operator 1)	64,20	132,55	1	3
Mesin bubut (operator 2)	61,16	126,17	1	2
Pemotongan plat	50,33	121,24	1	2
Penekukan plat	72,52	124,76	1	2
Mesin plong	91,67	126,27	1	2
Mesin bor duduk	58,07	119,89	1	2
Kompresor	93,10	128,13	1	2

Pada tabel 9 hasil perhitungan *workload analysis*. Dari hasil yang terdapat diatas bahwa pekerja yang berawal 11 orang pekerja setelah melakukan perhitungan *workload analysis* didapatkan hasil 22 orang pekerja atau dapat menggunakan alternatif dengan pekerja 12 orang + lembur.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dari pungumpulan dan pengolahan data pada penelitian UD. Bangkit bersama, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perhitungan Pergukuran beban kerja dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* dengan mengetahui denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat pekerja maka didapatkan beban kerja fisik pekerja pemotongan gerinda sebesar 48%, pekerja pengelasan (operator 1) 52%, pekerja pengelasan (operator 2) 47%, pekerja pengelasan (operator 3) 49%, pekerja mesin bubut (operator 1) 46%, pekerja mesin bubut (operator 2) 41%, pekerja pemotongan plat 49%, pekerja penekukan plat 49%, mesin plong 46%, pekerja mesin bor duduk 45% dan pekerja kompresor 47%.
2. Perhitungan menggunakan metode *workload analysis* digunakan untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal guna memenuhi permintaan konsumen UD. Bangkit Bersama. Setelah dilakukan perhitungan menghasilkan bagian pengelasan 1, pengelasan 2, dan pengelasan 3, mesin bubut 2, pemotongan plat, penekukan plat, mesin plong, mesin bor duduk, dan kompresor memerlukan pertambahan 1 tenaga kerja dan sedangkan pada bagian mesin bubut 1 memerlukan tenaga kerja tambahan 2 tenaga kerja. Dari hasil tersebut jumlah tenaga kerja sebanyak 22 tenaga kerja atau 12 tenaga kerja + kerja lembur.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ashari, V.L. (2021). *Menentukan Jumlah Karyawan yang Optimal Menggunakan Metode WorkLoad Analysis pada CV. Anugrah Jaya Mulya*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi Akprid, Yogyakarta.
- Aysyiwawan, P.V. Santoto, H.F. (2022). Analisis Pengukuran Waktu Kerja dan Beban Kerja Mental Guna Menentukan Tenaga Kerja Yang Optimal Pada CV.XYZ. *Prosiding Senakama, Vol. 1, Setember 2022*.
- Handayani, K. (2018). *Pengukuran Beban Kerja Karyawan pada Lantai Produksi dengan Metode Work Sampling (Studi Kasus di PT. Teluk Luas)*. Skripsi. Teknik Industri Yayasan Muhammad Yamin Sekolah Tinggi Teknolog Industri (STTIND) Padang.
- Iftikar, Z. Satalaksana. (2006). *Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi*. Departemen Teknik Industri ITB.
- Irawan, A., Leksono, B.E. (2021). Analisis Beban Kerja pada Departemen Quality Control. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, Vol 7 No1*.
- Pranowo, P.D. (2019). *Analisis Beban Kerja Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja pada bagian Produksi Guna Meningkatkan Produktivitas di PT. Mandiri Jogja Internasional*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi Akprid, Yogyakarta.
- Rustinawati, W. Jono. Lestariningsih, S. (2021). Analisis Beban Kerja Guna Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal dengan Metode Worload Analysis dan Work Force Analysis. *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri (JAPTI), Volume 2, Nomor 1, 2021, pp 31-40*
- Tarwaka, Solichul HA. Bakri, Lilik Sudiajeng (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktifvitas. Ed 1, Cet 1. Surakarta : UNIBA PRESS*
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktif Kerja*, Surabaya: Guna Widya.
- Wolok, E. Lahay, I.H. Ayuba, R.S. (2019). Pengukuran Beban Kerja Fisik Pengrajin Kopoah Keranjang di Desa Batulayar, Kec. Bongomeme, Kab. Gorontalo. *Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora 2019 (SemenTECH 2019)*.