

PENGUKURAN BEBAN KERJA FISIK PENGRAJIN KOPIAH KERANJANG DI DESA BATULAYAR, KEC. BONGOMEME, KAB. GORONTALO

Rezal Saputra Ayuba¹, Idham Halid Lahay², Eduart Wolok³

^{1,2,3} Teknik Industri, Universitas Negeri Gorontalo Kota Gorontalo.

Jl. Jend. Soedirman No. 6 Kota Gorontalo

E-mail: rezal.ayuba@gmail.com, idham-lahay@ung.ac.id, eduart@ung.ac.id

ABSTRAK

Pembuatan kopiah keranjang atau yang sering disebut upiah karanji melalui proses pengirisan, penghalusan bahan mintu, dan proses penganyaman kopiah. Seluruh proses dalam pembuatan upiah karanji menggunakan tenaga manusia. Berdasarkan survey awal, Seluruh proses dalam pembuatan kopiah keranjang menggunakan tenaga manusia yang mengandalkan keahlian tangan dengan pergerakan tangan yang berulang-ulang secara terus menerus dengan posisi kerja pengrajin yang tidak alamiah seperti postur kerja yang duduk membungkuk, tangan, lengan dan pergelangan tangan yang menerima beban pekerjaan yang terlalu lama serta postur kepala yang sering membungkuk. Proses kerja yang ada dalam membuat kopiah pengrajin melakukan pekerjaannya dengan kondisi postur kerja yang belum alami. Belum alaminya sikap kerja pengrajin ini sering menimbulkan gejala atau efek-efek kerja seperti mengalami sakit dibagian punggung, bahu, pinggang, leher dan juga tangan, pengaruh ini terjadi karena lamanya proses pembuatan kopiah keranjang dan sering adanya pembentukan sudut-sudut bagian tubuh yang tidak alamiah. Penelitian ini bertujuan mengetahui beban kerja yang dialami pengrajin kopiah keranjang akibat dari proses pengerjaan anyaman kopiah keranjang yang membutuhkan waktu yang lama serta kondisi kerja yang tidak alamiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan beban kerja berdasarkan denyut nadi diketahui bahwa pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja sedang yaitu pada pengrajin 2, 4 dan pengrajin 6 dengan masing-masing DNK 122.03/menit, 113.94/menit, dan 102.04/menit. Sedangkan pengrajin lainnya mendapatkan DNK diantara 60-100/menit yang artinya termasuk dalam klasifikasi beban kerja ringan. Hasil perhitungan beban kerja berdasarkan konsumsi energi didapatkan bahwa pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja sedang yaitu pada pengrajin 2 dan pengrajin 4 dengan masing-masing nilai Kkal 6.03/menit dan 5.32/menit. Untuk pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja sangat ringan yakni pada pengrajin 7 dengan nilai Kkal 2.38/menit. Sedangkan pengrajin lainnya mendapatkan nilai Kkal diantara 2.5-5.0/menit yang artinya termasuk dalam klasifikasi beban kerja ringan. Dan hasil Perhitungan %CVL pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja fisik diperlukan perbaikan yaitu pada pengrajin 2 dengan nilai 54.65% sedangkan pada pengrajin lainnya mendapatkan nilai < 30% yang artinya termasuk dalam klasifikasi beban kerja tidak terjadi kelelahan.

Kata kunci: kopiah keranjang, beban kerja, fisik

1. PENDAHULUAN

Beban kerja adalah usaha yang harus dikeluarkan untuk memenuhi keseluruhan permintaan tugas yang diberikan kepada pekerja, ukuran dari keterbatasan kemampuan atau kapasitas tubuh manusia yang dibutuhkan untuk melakukan kerja tertentu (Purbasari 2019). Dalam perspektif ergonomi, beban kerja yang diperoleh tubuh manusia harus sesuai atau seimbang pada kemampuan atau kapasitas fisik, kemampuan kognitif serta keterbatasan tubuh manusia yang memperoleh beban tersebut. Kemampuan kerja tubuh manusia berbeda antara satu individu pekerja dengan individu pekerja lainnya, karena sangat tergantung pada tingkat keterampilan, kesegaran jasmani, keadaan gizi, jenis kelamin, usia, dan ukuran tubuh manusia (Purbasari 2019).

Konsumsi energi yang digunakan pada kondisi kerja tertentu tidak cukup untuk mengestimasi beban kerja. Hasil penilaian konsumsi energi dapat menghasilkan nilai denyut nadi yang berbeda. Beban kerja fisik tidak hanya ditentukan oleh jumlah kJ yang dikonsumsi, tetapi juga ditentukan oleh jumlah otot yang terlibat dan beban otot statis yang diterima tubuh serta adanya tekanan temperatur sekeliling kondisi lingkungan kerja yang tinggi dapat meningkatkan denyut nadi (Purbasari 2019).

Menurut Annisa (2017) menjelaskan bahwa konsumsi energi istirahat tidak cukup untuk mengestimasi beban kerja fisik. Beban kerja fisik tidak hanya ditentukan oleh jumlah kJ yang dikonsumsi, tetapi juga ditentukan oleh jumlah otot yang terlibat dan beban kerja statis yang diterima serta tekanan panas dari lingkungan kerjanya yang dapat meningkatkan denyut nadi. Berdasarkan hal tersebut maka denyut nadi lebih mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indek beban kerja.

Pengukuran denyut nadi atau denyut jantung merupakan salah satu metode untuk mengukur tingkat beban kerja fisik secara obyektif, memperkirakan kondisi fisik atau derajat kesegaran jasmani dan tingkat kelelahan seseorang. Pengukuran dengan menggunakan metode ini banyak digunakan karena mudah diamati dan diukur serta dapat digunakan untuk mengukur pengeluaran energi (*energy expenditure*) secara tidak langsung (Purbasari 2019).

Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat ringannya beban kerja mempunyai beberapa keuntungan. Selain mudah, cepat, dan murah juga tidak diperlukan alat yang mahal serta hasilnya cukup reliabel. Disamping itu tidak mengganggu proses kerja dan tidak menyakiti orang yang diperiksa. Kepekaan denyut nadi terhadap perubahan pembebanan yang diterima tubuh cukup tinggi. Denyut nadi akan segera berubah seiring dengan perubahan pembebanan, baik yang berasal dari pembebanan mekanik, fisika, maupun kimiawi (Annisa 2017).

Cardiovascular Strain merupakan suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum. Klasifikasi beban kerja dapat didasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (*cardiovascular load* = % CVL) (Annisa 2017). Salah satu metode yang digunakan dalam penilaian berat ringannya beban kerja fisik dengan pendekatan pengukuran tidak langsung yaitu kecepatan denyut nadi atau denyut jantung dan presentase beban kardiovaskular (*Cardiovascular Load* = % CVL).

Kopiah keranjang atau yang sering disebut *upiah karanji* merupakan kopiah yang terbuat dari hasil anyaman pengrajin yang berbahan dasar dari tanaman mintu sejenis rumput yang di ambil dari tepi hutan. Kopiah keranjang sering difungsikan untuk menutup bagian atas kepala yang digunakan pada saat melaksanakan ibadah sholat maupun pada aktifitas-aktifitas tertentu. Berdasarkan survey awal, Seluruh proses dalam pembuatan kopiah keranjang menggunakan tenaga manusia yang mengandalkan keahlian tangan dengan pergerakan tangan yang berulang-ulang secara terus menerus dengan posisi kerja pengrajin yang tidak alamiah seperti postur kerja yang duduk membungkuk, tangan, lengan dan pergelangan tangan yang menerima beban pekerjaan yang terlalu lama serta postur kepala yang sering membungkuk. Proses kerja yang ada dalam membuat kopiah pengrajin melakukan pekerjaannya dengan kondisi postur kerja yang belum alami. Belum alaminya sikap kerja pengrajin ini sering menimbulkan gejala atau efek-efek kerja seperti mengalami sakit dibagian punggung, bahu, pinggang, leher dan juga tangan, pengaruh ini terjadi karena lamanya proses pembuatan kopiah keranjang dan sering adanya pembentukan sudut-sudut bagian tubuh yang tidak alamiah (Lahay, 2018).

Tujuan yang ingin dicapai adalah mengetahui beban kerja yang dialami pengrajin kopiah keranjang akibat dari proses pengerjaan anyaman kopiah keranjang yang membutuhkan waktu yang lama serta kondisi kerja yang tidak alamiah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerja fisik

Kerja fisik adalah kerja yang memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya (*power*). Kerja fisik disebut juga '*manual operation*' dimana performans kerja sepenuhnya akan tergantung pada manusia yang berfungsi sebagai sumber tenaga (*power*) ataupun pengendali kerja. Kerja fisik juga dapat dikonotasikan dengan kerja berat atau kerja kasar karena kegiatan tersebut memerlukan usaha fisik manusia yang kuat selama periode kerja berlangsung. Dalam kerja fisik konsumsi energi merupakan faktor utama yang dijadikan tolak ukur penentu berat atau ringannya suatu pekerjaan (Andiyanto 2012).

Menurut Mutia (2014) Setiap pekerjaan yang dilakukan seorang operator akan menjadi beban fisik maupun mental. Seorang tenaga kerja mempunyai kemampuan berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja. Aktivitas manusia dapat digolongkan menjadi kerja fisik (otot) dan kerja mental (otak). Meskipun tidak dapat dipisahkan, namun masih dapat dibedakan pekerjaan dengan dominasi fisik dan pekerjaan dengan dominasi aktivitas mental. Analisis beban kerja banyak digunakan dalam penentuan kebutuhan pekerja (*man power planning*), analisis *ergonomic*, analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) hingga ke perencanaan penggajian. Perhitungan beban kerja setidaknya dapat dilihat dari tiga aspek :

1. Fisik, Aspek fisik meliputi perhitungan beban kerja berdasarkan kriteria-kriteria fisik manusia.
2. Mental, Aspek mental merupakan perhitungan beban kerja dengan mempertimbangkan aspek mental (psikologis).

3. Penggunaan waktu, Sedangkan pemanfaatan waktu lebih mempertimbangkan pada aspek penggunaan waktu untuk bekerja.

Menurut Tarwaka dkk (2004), pengukuran beban kerja dapat digunakan untuk beberapa hal berikut, yaitu :

1. Evaluasi dan perancangan tata cara kerja
2. Keselamatan kerja
3. Pengaturan jadwal istirahat
4. Spesifikasi jabatan dan seleksi personil
5. Evaluasi jabatan
6. Evaluasi tekanan dari faktor lingkungan.

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja

Menurut Tarwaka dkk (2004), faktor yang mempengaruhi beban kerja adalah sebagai berikut.

1. Faktor Eksternal

Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja. Aspek beban kerja eksternal sering disebut sebagai stresor. Yang termasuk beban kerja eksternal adalah:

- a. Tugas-tugas (*tasks*). Tugas ada yang bersifat fisik seperti, tata ruang kerja, stasiun kerja, alat dan sarana kerja, kondisi kerja, sikap kerja dan alat bantu kerja. Tugas juga ada yang bersifat mental seperti, kompleksitas pekerjaan dan tanggung jawab terhadap pekerjaan.
- b. Organisasi kerja. Organisasi kerja yang mempengaruhi beban kerja misalnya, lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, sistem pengupahan, kerja malam, musik kerja, tugas dan wewenang.
- c. Lingkungan kerja. Lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi beban kerja adalah yang termasuk dalam beban tambahan akibat lingkungan kerja. Misalnya saja lingkungan kerja fisik (penerangan, kebisingan, getaran mekanis), lingkungan kerja kimiawi (debu, gas pencemar udara), lingkungan kerja biologis (bakteri, virus dan parasit) dan lingkungan kerja psikologis (penempatan tenaga kerja).

2. Faktor Internal

Faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal. Reaksi tersebut dikenal dengan *strain*. Secara ringkas faktor internal meliputi.

- a. Faktor somatis, yaitu jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, status gizi.
- b. Faktor psikis, yaitu motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan, dan lain-lain.

2.3 Pengukuran denyut nadi

Pengukuran denyut nadi selama bekerja merupakan suatu metode untuk menilai cardiovascular strain. Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah telemetri dengan menggunakan rangsangan *Electro Cardio Graph* (ECG). Peralatan tersebut jika tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut (Susandi 2018).

Pengukuran denyut nadi adalah merupakan suatu cara untuk mengetahui beban kerja. Hal ini dapat dilakukan dengan cara, merasakan denyut yang ada pada arteri radial pada pergelangan tangan. Selain itu, pengukuran denyut nadi selama bekerja merupakan suatu metode untuk menilai *cardiovascular strain*. Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah telemetri dengan menggunakan rangsangan *ElectroCardio Graph* (ECG) (Andriyanto 2012).

Tabel 3.1 Klasifikasi Beban Kerja dan Reaksi Fisiologis

Kategori Kerja	Energy Exenditure		Denyut Nadi (Denyut/Nadi)
	(Kkal/Menit)	(Kkal/8 Jam)	
Terlalu Berat	> 12.5	> 6000	> 175
Sangat Berat	10.5 - 12.5	4800 - 6000	150 - 175
Berat	7.5 - 10.5	3600 - 4800	125 - 150

Kategori Kerja	Energy Exenditure	Denyut Nadi (Denyut/Nadi)	Kategori Kerja
	(Kkal/Menit)	(Kkal/8 Jam)	
Sedang	5.5 -7.5	2400 - 3600	100 -125
Ringan	2.5 - 5.0	1200 - 2400	60 -100
Sangat Ringan	>2.5	>1200	> 60

Sumber : Purbasari (2019)

Menurut Rizqiansyah Klasifikasi beban kerja fisik berdasarkan %CVL adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Klasifikasi beban kerja fisik

Range (%)	Klasifikasi
> 30	Tidak terjadi kelelah
30 s.d < 60	Diperlukan perbaikan
60 s.d < 80	Kerja dalam waktu singkat
80 s.d < 100	Diperlukan tindakan segera
> 100	Tidak diperbolehkan beraktifitas

Sumber : Rizqiansyah (2017)

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 10 pengrajin pembuat kopiah keranjang yang berada di Desa Batulayar, Kec. Bongomeme, Kab. Gorontalo. Metode pengumpulan data yaitu dengan pengukuran denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja. Sedangkan untuk pengolahan data denyut nadi atau denyut jantung yaitu dengan metode 10 denyut dan untuk penentuan klasifikasi beban kerja berdasarkan konsumsi energi dan dengan perhitungan *Cardiovascular Strain* (% CVL).

Menurut Andriyanto (2012) Apabila peralatan tersebut tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut .

$$\text{Denyut nadi (nadi/menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{Waktu perhitungan}} \times 60$$

Untuk merumuskan hubungan antara *energy expenditure* dengan kecepatan *heart rate* (denyut jantung), dilakukan pendekatan kuantitatif hubungan antara *energy expenditure* dengan kecepatan denyut jantung dengan menggunakan analisa regresi. Perhitungan Konsumsi energi pada saat istirahat (metabolisme basal). Metabolisme basal atau *Basal metabolic Rate* (BMR) merupakan jumlah minimal energi yang dibutuhkan untuk melakukan berbagai proses vital ketika tubuh dalam keadaan beristirahat. Susandi (2018) mengemukakan BMR untuk laki-laki dewasa dengan berat badan 70 kg = 1.2 Kkal/menit atau sekitar 1700 kal/menit dengan cara perhitungan besarnya energi Basal Metabolisme pada laki-laki dan wanita berdasarkan persamaan.

Menurut Juniar, dkk (2017) Pengolahan data denyut nadi melalui metode pengukuran langsung berdasarkan perhitungan konsumsi energinya. Bentuk regresi hubungan energi bekerja dengan kecepatan denyut jantung secara umum adalah regresi kuadratis dengan persamaan sebagai berikut:

$$E = 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733.10^{-4} X^2$$

Dimana:

E : Energi yang dikeluarkan (kilokalori per menit)

X : Kecepatan denyut jantung (denyut per menit)

Cardiovascular Strain merupakan suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum. Klasifikasi beban kerja dapat didasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (*cardiovascular load* = % CVL) (Rizqiansyah 2017).

Rizqiansyah (2017) Menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (*cardiovascular load* = % CVL) yang dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Max} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

DN_{max} ditentukan dengan cara sebagai berikut : (1) Pria = 220 – usia; (2) Wanita = 200 – usia. Dari hasil perhitungan %CVL, maka akan didapatkan nilai atau indeks beban kerja fisik yang diterima oleh karyawan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Karakteristik Responden

Responden pada penelitian ini yaitu yang berjumlah 10 pengrajin dan semuanya berjenis kelamin perempuan, dan pada saat dilakukan penelitian pengraji berada dalam kondisi bekerja.

Tabel 4.1 Distribusi responden berdasarkan umur

<i>Umur pekerja</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Presentase (%)</i>
16-25	3	30
26-35	1	10
36-45	1	10
> 46	5	50
Jumlah	10	100

Tabel 4.2 Distribusi responden berdasarkan masa kerja

<i>Massa Kerja</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Presentase (%)</i>
1-3	1	10
4-6	1	10
>7	8	80
Jumlah	10	100

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran denyut nadi pada pengrajin kopiah keranjang

<i>NO</i>	<i>Pengrajin</i>	<i>Umur (Tahun)</i>	<i>DNI (Detik)</i>	<i>DNK (Detik)</i>						<i>Rerata DNK (Detik)</i>
				<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	
1	Pengrajin 1	30	9.15	9.0	9.0	9.0	7.0	7.0	7.1	8.0
2	Pengrajin 2	31	9.17	5.8	4.1	4.9	4.8	4.9	5.0	4.9
3	Pengrajin 3	50	8.4	7.9	7.9	8.0	8.0	7.7	7.8	7.9
4	Pengrajin 4	23	6.3	5.7	4.1	5.1	6.1	5.3	-	5.3
5	Pengrajin 5	46	7.6	5.4	6.6	6.71	6.1	6.6	6.3	6.3
6	Pengrajin 6	21	6.2	5.6	5.9	6.0	6.02	-	-	5.9
7	Pengrajin 7	51	10.9	8.16	10.5	9.4	-	-	-	9.4
8	Pengrajin 8	20	8.1	7.38	6.8	6.4	5.92	4.7	6.2	6.2
9	Pengrajin 9	58	6.7	6.6	5.9	6.1	6.0	-	-	6.2
10	Pengrajin 10	42	9.01	7.8	7.4	7.7	7.2	7.7	7.6	7.6

Tabel 4.4 Rekapitulasi Denyut Nadi pengrajin Kopiah Keranjang

No	Pengrajin	Umur (Tahun)	DNI (Menit)	DNK (Menit)	DNK Maks	NK
1	Pengrajin 1	30	65.57	74.72	170	9.15
2	Pengrajin 2	31	65.43	122.03	169	56.60
3	Pengrajin 3	50	71.43	76.11	150	4.68
4	Pengrajin 4	23	95.24	113.94	177	18.70
5	Pengrajin 5	46	78.95	95.36	154	16.42
6	Pengrajin 6	21	96.77	102.04	179	5.27
7	Pengrajin 7	51	55.05	64.15	149	9.10
8	Pengrajin 8	20	74.07	96.26	180	22.18
9	Pengrajin 9	58	89.55	97.56	142	8.01
10	Pengrajin 10	42	66.59	79.30	158	12.70

Tabel 4.5 Hasil penilaian beban kerja berdasarkan denyut nadi/menit

No	Pengrajin	DNK (Menit)	Klasifikasi
1	Pengrajin 1	74.72	Ringan
2	Pengrajin 2	122.03	Sedang
3	Pengrajin 3	76.11	Ringan
4	Pengrajin 4	113.94	Sedang
5	Pengrajin 5	95.36	Ringan
6	Pengrajin 6	102.04	Sedang
7	Pengrajin 7	64.15	Ringan
8	Pengrajin 8	96.26	Ringan
9	Pengrajin 9	97.56	Ringan
10	Pengrajin 10	79.30	Ringan

Hasil dari rekapitulasi 4.5 Hasil penilaian beban kerja berdasarkan denyut nadi/menit didapatkan bahwa DNK pengrajin 1 sebesar 74.72/menit dengan klasifikasi ringan, DNK pengrajin 2 sebesar 122.03/menit dengan klasifikasi sedang, DNK pengrajin 3 sebesar 76.11/menit dengan klasifikasi ringan, DNK pengrajin 4 sebesar 113.94/menit dengan klasifikasi sedang, DNK pengrajin 5 sebesar 99.36/menit dengan klasifikasi ringan, DNK pengrajin 6 sebesar 102.04/menit dengan klasifikasi ringan, DNK pengrajin 7 sebesar 64.15/menit dengan klasifikasi ringan, DNK pengrajin 8 sebesar 96.26/menit dengan klasifikasi ringan, DNK pengrajin 9 sebesar 97.56/menit dengan klasifikasi ringan, dan DNK pengrajin 10 sebesar 79.30/menit dengan klasifikasi ringan.

Tabel 4.6 Hasil penilaian beban kerja berdasarkan konsumsi energi

No	Pengrajin	Kkal/Menit	Klasifikasi
1	Pengrajin 1	2.73	Ringan
2	Pengrajin 2	6.03	Sedang
3	Pengrajin 3	2.79	Ringan
4	Pengrajin 4	5.32	Sedang
5	Pengrajin 5	3.91	Ringan
6	Pengrajin 6	4.38	Ringan
7	Pengrajin 7	2.28	Sangat ringan
8	Pengrajin 8	3.97	Ringan
9	Pengrajin 9	4.06	Ringan
10	Pengrajin 10	2.95	Ringan

Hasil dari rekapitulasi tabel Tabel 4.6 Hasil penilaian beban kerja berdasarkan konsumsi energi didapatkan bahwa nilai Kkal pengrajin 1 sebesar 2.73/menit dengan klasifikasi ringan, nilai Kkal pengrajin 2 sebesar 6.03/menit dengan klasifikasi sedang, nilai Kkal pengrajin 3 sebesar 2.79/menit dengan klasifikasi ringan, nilai Kkal pengrajin 4 sebesar 5.32/menit dengan klasifikasi sedang, nilai Kkal pengrajin 5 sebesar 3.91/menit dengan klasifikasi ringan, nilai Kkal pengrajin 6 sebesar 4.38/menit dengan klasifikasi ringan, nilai Kkal pengrajin 7 sebesar 2.28/menit dengan klasifikasi sangat ringan, nilai Kkal pengrajin 8 sebesar 3.97/menit dengan klasifikasi ringan, nilai Kkal pengrajin 9 sebesar 4.06/menit dengan klasifikasi ringan, dan untuk nilai Kkal pengrajin 10 sebesar 2.95/menit dengan klasifikasi ringan.

Tabel 4.7 Hasil penilaian beban kerja fisik berdasarkan %CVL pada pengrajin kopiah keranjang

No	Pengrajin	%CVL	Klasifikasi
1	Pengrajin 1	8.76	Tidak terjadi kelelahan
2	Pengrajin 2	54.65	Diperlukan Perbaikan
3	Pengrajin 3	5.96	Tidak terjadi kelelahan
4	Pengrajin 4	22.87	Tidak terjadi kelelahan
5	Pengrajin 5	21.87	Tidak terjadi kelelahan
6	Pengrajin 6	6.41	Tidak terjadi kelelahan
7	Pengrajin 7	9.69	Tidak terjadi kelelahan
8	Pengrajin 8	20.94	Tidak terjadi kelelahan
9	Pengrajin 9	15.27	Tidak terjadi kelelahan
10	Pengrajin 10	13.90	Tidak terjadi kelelahan

Hasil dari rekapitulasi pada tabel 4.7 penilaian beban kerja fisik berdasarkan %CVL pada pengrajin kopiah keranjang didapatkan bahwa nilai *Cardiovascular Strain* (%CVL) pengrajin 1 sebesar 8.76 %, pengrajin 2 sebesar 54.65%, pengrajin 3 sebesar 5.96%, pengrajin 4 sebesar 22.87%, pengrajin 5 sebesar 21.97%, pengrajin 6 sebesar 6.41%, pengrajin 7 sebesar 9.69%, pengrajin 8 sebesar 20.94%, pengrajin 9 sebesar 15.27%, dan pengrajin 10 sebesar 13.90%.

4.2 Pembahasan

Hasil perhitungan beban kerja berdasarkan denyut nadi/menit didapatkan bahwa pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja ringan yakni pada pengrajin 1,3,5,7,8,9 dan pengrajin 10 untuk pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja sedang yakni pada pengrajin 2, 4 dan pengrajin 6. Pada hasil perhitungan beban kerja berdasarkan konsumsi energi didapatkan bahwa pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja sangat ringan yakni pada pengrajin 7, untuk pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja ringan yakni pada pengrajin 1,3,5,6,8,9 dan pengrajin 10 sedangkan pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja sedang yakni pada pengrajin 2 dan pengrajin 4. Pada hasil perhitungan beban kerja berdasarkan %CVL didapatkan bahwa pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi tidak terjadinya kelelahan yakni pada pengrajin 1,3,4,5,6,7,8,9,10 sedangkan pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi diperlukan perbaikan yakni pada pengrajin 2.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pengrajin kopiah keranjang di Desa Batulayar, Kec. Bongomeme, Kab. Gorontalo dapat disimpulkan bahwa perhitungan beban kerja berdasarkan denyut nadi kerja diketahui bahwa pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja sedang yaitu pada pengrajin 2, 4 dan pengrajin 6 dengan masing-masing DNK 122.03/menit, 113.94/menit, dan 102.04/menit. Sedangkan pengrajin lainnya mendapatkan DNK diantara 60-100/menit yang artinya termasuk dalam klasifikasi beban kerja ringan.

Hasil perhitungan beban kerja berdasarkan konsumsi energi didapatkan bahwa pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja sedang yaitu pada pengrajin 2 dan pengrajin 4 dengan masing-masing nilai Kkal 6.03/menit dan 5.32/menit. Untuk pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja sangat ringan yakni

pada pengrajin 7 dengan nilai Kkal 2.38/menit. Sedangkan pengrajin lainnya mendapatkan nilai Kkal diantara 2.5-5.0/menit yang artinya termasuk dalam klasifikasi beban kerja ringan.

Hasil Perhitungan %CVL pengrajin yang termasuk dalam klasifikasi beban kerja fisik diperlukan perbaikan yaitu pada pengrajin 2 dengan nilai 54.65% sedangkan pada pengrajin lainnya mendapatkan nilai < 30% yang artinya termasuk dalam klasifikasi beban kerja tidak terjadi kelelahan.

Pustaka :

- Andriyanto, Choirul Bariyah. 2012. *Analisis Beban Kerja Operator Mesin Pemotong Batu Besar (Sirkel 160 Cm) Dengan Menggunakan Metode 10 Denyut*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 11, No. 2.
- Aniisa, Rizki Nur, Tatik fariha. 2017. *Analisa Beban Kerja Fisik Sebagai Dasar Penentuan Waktu Istirahat Yang Optimal (Studi Kasus Di PT. X)* Integrated Lab Journal | Vol. 05, No. 01, April 2017: 1-12.
- Juniar, Hayu Helma, Rahmanyah Dwi Astuti, Irwan Iftadi. 2017. *Analisis Sistem Kerja Shift Terhadap Tingkat Kelelahan Dan Pengukuran Beban Kerja Fisik Perawat RSUD Karanganyar*. Performa (2017) Vol. 16 No.1: 44-53
- Lahay, Idham Halid, Eduart Wolok, Hassanudin, Hendra Uloli. 2018. *Pengaruh Usia Dan Lama Kerja Terhadap Kelelahan Kerja Pada Pekerja Pembuat Batako Di Gorontalo*. Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA). ISSN (Cetak) 2527-6042. eISSN (Online) 2527-6050
- Mutia, Mega. 2014. *Pengukuran Beban Kerja Fisiologis Dan Psikologis Pada Operator Pemetikan Teh Dan Operator Produksi Teh Hijau Di Pt Mitra Kerinci*. ISSN 2088-4842. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.
- Purbasari, Annisa. Akhiri Joko Purnomo. 2019. *Penilaian Beban Fisik Pada Proses Assembly Manual Menggunakan Metode Fisiologis*. Sigma Teknika, Vol.2, No.1.
- Rizqiansyah, Moch. Zulficar Afifuddin. 2017. *Hubungan Antara Beban Kerja Fisik Dan Beban Kerja Mental Berbasis Ergonomi Terhadap Tingkat Kejenuhan Kerja Pada Karyawan Pt Jasa Marga (Persero) Tbk Cabang Surabaya*. Jurnal Sains Psikologi, jilid 6, Nomor 1.
- S.H. Tarwaka, A. Bakri dan L. Sudiajeng, 2004. *Ergonomi Untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*, Surakarta: UNIBA Press.
- Susandi, Dony. Rivialsha Wikananda. 2018. *Analisis Beban Pada Olahraga Panahan Dengan Menggunakan Metode Fisiologi*. Industrial Research Workshop and National Seminar.