

PENGUKURAN BEBAN KERJA FISILOGIS DAN PSIKOLOGIS PADA OPERATOR PEMETIKAN TEH DAN OPERATOR PRODUKSI TEH HIJAU DI PT MITRA KERINCI

Mega Mutia

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang

Email: megamutia07@gmail.com

Abstract

PT . Mitra Kerinci is agro-industry that have tea plantation and some factory facilities consist of tea processes, green tea processes and black tea processes. PT Mitra Kerinci become the largest green tea producer in Southeast Asia. The Company continually make improvements in every line of the company to produce high quality products. Workers are an important element of the company as well as a critical corporate asset. The company always keeping workers comfortable and maximal doing his job, for the activities associated with the production of green tea such as picking tea and green tea production process and should be evaluated and developed to be improved towards better way. This study aimed to measure the workload physiological and psychological workload on the operator plucking tea and green tea production operators and provide recommendations based on the results obtained to improve the work system at the plucking tea and green tea production PT Mitra Kerinci. Measurement of physiological workload done by calculating calorie requirements, CVL percentage and consumption of each carrier by measuring the pulse and temperature measurement operator workload while the psychological conducted using the NASA-TLX.

Keywords: *Physiological, psychological, workload, NASA - TLX*

Abstrak

PT Mitra Kerinci adalah perusahaan agroindustri yang mengelola perkebunan teh dan dua pabrik teh, yaitu pabrik teh hijau dan pabrik teh hitam. PT Mitra Kerinci menjadi perusahaan penghasil teh hijau terbesar di Asia Tenggara. Perusahaan senantiasa melakukan perbaikan disetiap lini perusahaan untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. Pekerja adalah elemen penting perusahaan sekaligus menjadi aset penting perusahaan. Perusahaan selalu menjaga kenyamanan pekerja sehingga maksimal melakukan tugasnya. Kegiatan yang berhubungan dengan produksi teh hijau seperti pemetikan teh dan proses produksi teh hijau harus dievaluasi dan dikembangkan kearah yang lebih baik. Setiap pekerjaan yang ada di PT Mitra Kerinci memiliki tingkat beban kerja yang berbeda-beda baik beban kerja fisik maupun mental. Banyak ditemui beban kerja yang tidak sesuai dengan kapasitas pekerja, hal ini disebabkan tingginya permintaan teh pada perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur beban kerja fisiologis dan beban kerja psikologis pada operator pemetikan teh dan operator produksi teh hijau serta memberikan rekomendasi berdasarkan hasil yang didapat untuk memperbaiki sistem kerja di bagian pemetikan teh dan produksi teh hijau PT Mitra Kerinci. Pengukuran beban kerja fisiologis dilakukan dengan menghitung kebutuhan kalori, persentase CVL dan konsumsi masing-masing operator dengan melakukan pengukuran denyut nadi dan suhu operator sedangkan pengukuran beban kerja psikologis dilakukan dengan metode NASA-TLX.

Kata kunci: *Beban kerja, fisiologis, psikologis, NASA-TLX*

1. PENDAHULUAN

Pendahuluan berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, dan batasan masalah.

1.1 Latar Belakang

Para pelaku industri dituntut untuk mampu bersaing dengan perusahaan lain secara global. Perusahaan harus memiliki strategi yang efektif dalam menjalankan perusahaannya, seperti perencanaan aktivitas produksi yang efisien sehingga menghasilkan produk sesuai dengan yang direncanakan. Elemen-elemen penting yang ada dalam sistem produksi adalah *Man, Machines, Material, Money, Method and information*. Manusia adalah faktor terpenting dalam suatu proses produksi maupun dalam perusahaan. Manusia bertindak sebagai pekerja atau operator, dimana pekerja merupakan aset penting bagi suatu perusahaan.

Perusahaan sepatutnya selalu mengevaluasi kinerja para pekerja. Perusahaan harus mengetahui bagaimana beban kerja fisik (fisiologis) dan mental (psikologis) pekerja. Hal ini penting untuk menjamin hasil sesuai target yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Beban kerja fisiologis maupun psikologis erat kaitannya dengan kinerja operator. Beban kerja yang melebihi batas kemampuan operator dapat menyebabkan kelelahan (*fatigue*) maupun cedera, sedangkan beban kerja yang terlalu ringan dapat menimbulkan efek kebosanan atau kejenuhan pekerja terhadap pekerjaannya. Beban kerja yang diberikan kepada pekerja sebaiknya adalah beban kerja yang seimbang dengan kemampuan yang dimiliki oleh pekerja. Bila beban kerja yang diberikan tidak seimbang maka dapat memberikan dampak yang tidak baik bagi pekerja maupun kepada perusahaan.

Tingginya permintaan teh pada PT Mitra Kerinci, menuntut pekerja baik pemetik teh maupun operator produksi teh hijau untuk melakukan pekerjaannya semaksimal mungkin. Namun, meningkatnya permintaan pada perusahaan, tidak sejalan dengan kestabilan mutu teh yang dihasilkan oleh PT Mitra Kerinci. Data di Departemen *Quality Control* PT Mitra Kerinci menunjukkan bahwa belakangan ini kualitas daun teh yang dipetik oleh operator pemetik teh semakin menurun kualitasnya. Begitu juga halnya pada proses produksi teh hijau, daun teh yang diolah sering kali harus diolah kembali karena kadar air yang masih tinggi dan belum mencapai standar teh hijau yang baik.

Target produksi yang besar, memberi tekanan yang berat pada operator pemetikan teh maupun operator produksi teh hijau. Operator pemetikan teh harus teliti dalam memetik daun teh dengan standar peco yang baik selain itu mereka juga harus cermat menentukan mana daun teh yang sudah boleh dipetik atau belum boleh dipetik. Sementara operator produksi teh hijau dituntut teliti dalam memproses daun teh, agar menghasilkan teh hijau yang bermutu tinggi. Operator pemetikan teh dan operator proses produksi teh hijau, bekerja dibawah pengawasan mandor. Sering kali mereka ditegur oleh mandor karena melakukan kesalahan, ini memberikan tekanan secara psikologis pada operator. Aktivitas fisik juga dialami oleh kedua operator. Operator pemetikan teh bekerja dibawah terik matahari dalam waktu yang cukup lama, selain itu mereka juga harus berjalan sambil mengangkat daun teh yang telah dipetik seberat 40 kg sampai 60 kg ke rumah hujan atau tempat penimbangan teh. Aktivitas fisik yang dialami oleh operator proses produksi teh hijau yaitu, bekerja ditempat yang pengap dan panas, mengangkat bahan baku secara manual ke dalam mesin pengolahan, memindahkan hasil olahan teh ke dalam *cube truck*.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terhadap beban kerja, yaitu beban kerja fisiologis dan psikologis pekerja, sehingga dapat meningkatkan kinerja pekerja dalam melakukan aktivitas. Pengukuran beban kerja fisiologis salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan metode pengukuran denyut jantung atau nadi dan suhu tubuh. Pengukuran beban kerja psikologis dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya yaitu menggunakan metode NASA-TLX atau *National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index*. Metode NASA-TLX dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari *San Jose State University* pada tahun 1981. Metode ini berupa kuesioner dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih muda, namun lebih sensitif pada pengukuran beban kerja.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah dari penelitian ini adalah bagaimana beban kerja fisiologis dan psikologis yang dialami oleh operator pemetikan teh dan operator produksi teh hijau di PT Mitra Kerinci?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian pada Kerja Praktek di PT Mitra Kerinci ini adalah:

1. Mengukur beban kerja fisiologis operator pemetikan teh dan operator produksi teh hijau di PT Mitra Kerinci.
2. Mengukur beban kerja psikologis operator pemetikan teh dan operator produksi teh hijau di PT Mitra Kerinci.
3. Memberikan rekomendasi berdasarkan hasil dan nilai yang diperoleh pada penyelesaian kasus pengukuran beban kerja fisiologis dan psikologis pada operator pemetikan teh dan operator produksi teh hijau di PT Mitra Kerinci.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dirumuskan dalam studi ini sebagai berikut.

1. Fokus pada studi ini adalah pada pekerjaan yang dilakukan operator pemetikan teh dan operator produksi teh hijau di PT Mitra Kerinci.
2. Aktivitas yang diamati yaitu pada pekerjaan pemetikan teh menggunakan tangan, gunting dan mesin, selain itu juga diamati pekerjaan pada proses produksi yaitu *rotary panner*, OTR, ECP, *boll tea*, sortasi dan pengepakan

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisikan beberapa teori yang berkaitan dengan pengukuran beban kerja psikologis dan fisiologis.

2.1 Beban Kerja

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 [1].

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, yaitu [2]:

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, pengukuran beban kerja dapat digunakan untuk beberapa hal berikut, yaitu [1]:

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, faktor yang mempengaruhi beban kerja adalah sebagai berikut [1].

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 Jenis Beban Kerja

Setiap pekerjaan apapun jenisnya apakah pekerjaan tersebut memerlukan kekuatan otot atau pemikiran, adalah merupakan beban bagi pelakunya. Beban ini dapat berupa beban fisik, beban mental, ataupun beban sosial sesuai dengan jenis pekerjaan si pelaku. Masing-masing orang memiliki kemampuan yang berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja. Ada orang yang lebih cocok untuk menanggung beban fisik, tetapi ada orang lain akan lebih cocok melakukan pekerjaan yang lebih banyak pada beban mental atau sosial.

2.3.1 Beban Kerja Mental/ Psikologis

Kerja mental adalah kondisi kerja dimana informasi yang masih harus diproses di dalam otak. Kerja mental meliputi kerja otak dalam pengertian sempit dan pemrosesan informasi [3]. Kerja otak dalam pengertian sempit adalah proses berfikir yang memerlukan kreatifitas, misalnya membuat mesin, membuat rencana produksi, mempelajari *file* dan menulis laporan. Beban kerja mental yaitu selisih antara tuntutan beban kerja dari suatu tugas dengan kapasitas maksimum beban mental seseorang dalam kondisi termotivasi. Aspek psikologis dalam suatu pekerjaan berubah setiap saat. Faktor-faktor yang menyebabkan perubahan aspek psikologis dapat berasal dari dalam diri sendiri (internal) atau dari luar diri sendiri seperti pekerjaan dan lingkungan (eksternal). Baik faktor internal maupun eksternal sulit dilihat dari kasat mata sehingga dalam pengamatan hanya dilihat dari hasil pekerjaan atau faktor yang dapat diukur secara obyektif ataupun dari tingkah laku dan penuturan pekerja yang dapat diidentifikasi [4].

Seiring dengan berjalannya waktu, kemampuan seseorang dapat saja berubah sebagai akibat dari praktek terhadap pekerjaan (kemampuan meningkat), kelelahan yang ditimbulkan (kemampuan menurun), dan kebosanan terhadap pekerjaan dan kondisi (kemampuan menurun). Kemampuan seseorang akan

berbeda dengan orang lain karena perbedaan dukungan fisik dan mental, perbedaan latihan, dan perbedaan pekerjaan. Menurut Grandjean beban mental dalam pekerjaan menyangkut beberapa hal, yaitu [3]:

1. Keharusan untuk menjaga tingkat kewaspadaan yang tinggi selama periode tertentu.
2. Kebutuhan untuk mengambil keputusan
3. Kejadian menurunnya konsentrasi akibat kemonotonan.
4. Kurangnya kontak dengan manusia lain.

Metode penentuan beban kerja psikologis/mental dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Secara Teoritis
Secara teoritis metode penentuan beban kerja psikologis/mental dapat dibedakan sebagai berikut [5]:
 - a. Pendekatan ergonomi-biomekanik
Pendekatan ini mencakup pengukuran proses persepsi, neuromotorik, dan biomekanik serta level kelelahan/kejenuhan pekerja.
 - b. Pendekatan psikologis
Pengukuran pendekatan psikologis menggunakan atribut-atribut seperti keterampilan, dan batas marginal kelelahan.
2. Secara Teknis
Secara teoritis metode penentuan beban kerja psikologis/mental dapat dibedakan sebagai berikut [4]:
 - a. Pengukuran beban kerja mental secara objektif (*Objective Workload Measurement*).
Pengukuran secara objektif adalah suatu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah data-data kuantitatif.
 - 1) Pengukuran denyut jantung
Pengukuran ini digunakan untuk mengukur beban kerja dinamis seseorang sebagai manifestasi gerakan otot. Metode ini biasanya dikombinasikan dengan perekaman gambar video, untuk kegiatan *motion study*.
 - 2) Pengukuran cairan dalam tubuh
Pengukuran ini digunakan untuk mengetahui kadar asam laktat dan beberapa indikasi lainnya yang bisa menunjukkan kondisi dari beban kerja seseorang yang melakukan suatu aktivitas.
 - 3) Pengukuran waktu kedipan mata
Durasi kedipan mata dapat menunjukkan tingkat beban kerja

yang dialami oleh seseorang. Orang yang mengalami kerja berat dan lelah biasanya durasi kedipan matanya akan lama, sedangkan untuk orang yang bekerja ringan (tidak terbebani mental maupun psikisnya), durasi kedipan matanya relatif cepat.

- 4) Pola gerakan bola mata
Umumnya gerakan bola mata yang berirama akan menimbulkan beban kerja yang optimal dibandingkan dengan gerakan bola mata yang tidak beraturan.

- 5) Pengukuran dengan metode lainnya

- a) Alat ukur *Flicker*

Alat ini dapat menunjukkan perbedaan performansi mata manusia, melalui perbedaan nilai *flicker* dari tiap individu. Perbedaan nilai *flicker* ini umumnya sangat dipengaruhi oleh berat/ringannya pekerjaan, khususnya yang berhubungan dengan kerja mata.

- b) Ukuran performansi kerja operator

Ukuran-ukuran ini antara lain adalah:

- i. Jumlah kesalahan (*error*)
- ii. Perubahan laju hasil kerja (*work rate*).

- b. Pengukuran beban kerja mental secara subjektif (*Subjective Workload Measurement*).

Pengukuran beban kerja mental secara subjektif yaitu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah data yang bersifat kualitatif. Pengukuran ini merupakan salah satu pendekatan psikologi dengan cara membuat skala psikometri untuk mengukur beban kerja mental. Cara membuat skala tersebut dapat dilakukan baik secara langsung (terjadi secara spontan) maupun tidak langsung (berasal dari respon eksperimen). Metode pengukuran yang digunakan adalah dengan memilih faktor-faktor beban kerja mental yang berpengaruh dan memberikan *rating* subjektif.

Tahapan pengukuran beban kerja mental secara subjektif adalah:

- 1) Menentukan faktor-faktor beban kerja mental pekerjaan yang diamati.

- 2) Menentukan *range* dan nilai interval.
- 3) Memilih bagian faktor beban kerja yang signifikan untuk tugas-tugas yang spesifik.
- 4) Menentukan kesalahan subjektif yang diperhitungkan berpengaruh dalam memperkirakan dan mempelajari beban kerja.

Tujuan pengukuran beban kerja mental secara subjektif adalah:

- 1) Menentukan skala terbaik berdasarkan perhitungan eksperimental dalam percobaan.
- 2) Menentukan perbedaan skala untuk jenis pekerjaan yang berbeda.
- 3) Mengidentifikasi faktor beban kerja mental yang secara signifikan berhubungan berdasarkan penelitian empiris dan subjektif dengan menggunakan *rating* beban kerja sampel populasi tertentu.

Metode pengukuran beban kerja secara subjektif merupakan pengukuran beban kerja mental berdasarkan persepsi subjektif operator/pekerja. Pengukuran beban kerja psikologis secara subjektif dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain [4]:

- 1) *The National Aeronautical and Space Administration Task Load Index* (NASA TLX)
- 2) *Subjective Workload Assessment Technique* (SWAT)
- 3) *Borg Scale*
- 4) *Harper Cooper Rating* (HQR)
- 5) *Workload Profile*

The National Aeronautical and Space Administration Task Load Index (NASA TLX) dikembangkan oleh Sandra G. Dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981. Metode ini dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stres dan kelelahan). Dari sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi enam yaitu *Mental demand*, *Physical demand*, *Temporal (time) demand*, *Performance*, *Effort* dan *Frustration* [6].

Aplikasi NASA-TLX telah digunakan dalam eksperimen baik yang menggunakan

simulator (dalam penerbangan), simulasi pengendalian supervisi atau untuk tugas-tugas dalam eksperimental (*memory task, chice operation time, critical instability tracking, conpesatory tracking, mental arithmetic, mental rotation, target ocquisition, dan grammatical reasoning*). Adapun tahapan dalam metode NASA-TLX terdiri dari dua tahap, yaitu [7]:

1. Pemberian *rating*
2. Pembobotan

Pengolahan data dari tahap pemberian peringkat (*rating*) ini, untuk memperoleh beban kerja (*mean weighted workload*) adalah sebagai berikut [6]:

1. Menghitung banyaknya perbandingan antara faktor yang berpasangan, kemudian menjumlahkan dari masing-masing indikator, sehingga diperoleh banyaknya jumlah dari tiap-tiap faktor. Dengan demikian, dihasilkan enam nilai dari enam indikator.
2. Menghitung nilai untuk tiap-tiap faktor dengan cara mengalikan *rating* dengan bobot faktor untuk masing-masing indikator.
3. *Weighted workload* (WWL) diperoleh dengan cara menjumlahkan keenam nilai faktor.
4. Menghitung rata-rata WWL dengan cara membagi WWL dengan jumlah bobot total, yaitu 15. Setelah diperoleh rata-rata WWL maka beban kerja psikologis operator dapat dikategorikan berdasarkan nilai rata-rata WWL tersebut.

2.3.2 Beban Kerja Fisiologis

Secara umum yang berhubungan dengan beban kerja dan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat kompleks, baik faktor eksternal dan internal. Setiap pekerjaan merupakan beban bagi yang bersangkutan. Beban tersebut dapat berupa beban fisik maupun mental. Penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode yaitu secara objektif (penelitian secara langsung) dan metode tidak langsung [1].

Seorang tenaga kerja mempunyai kemampuan berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja [8]. Ada beberapa macam definisi beban kerja, yang pertama beban kerja adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh tubuh manusia dan berat ringannya beban kerja sangat mempengaruhi konsumsi, yang kedua beban kerja adalah beban yang diterima pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya seperti mengangkat, mencangkul, berlari, memikul,

mendayung dan lain-lain, yang ketiga beban kerja adalah beban fisik maupun non fisik yang ditanggung oleh pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya. Penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode yaitu secara objektif (penelitian secara langsung) dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur oksigen yang dikeluarkan (*energy expenditure*) melalui asupan energi selama bekerja. Semakin berat kerja semakin banyak energi yang dikeluarkan. Meskipun metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun hanya mengukur secara singkat dan peralatan yang diperlukan sangat mahal.

Salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi energi, kapasitas ventilasi paru dan suhu inti tubuh. Pada batas tertentu ventilasi paru, denyut jantung, dan suhu tubuh mempunyai hubungan yang linier dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang dilakukan [3]. Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat ringannya beban kerja mempunyai beberapa keuntungan, selain mudah, cepat, dan murah juga tidak diperlukan peralatan yang mahal serta hasilnya pun cukup akurat dan tidak mengganggu ataupun menyakiti orang yang diperiksa [9].

Nurmianto mengemukakan bahwa denyut jantung adalah suatu alat estimasi laju metabolisme yang baik, kecuali dalam keadaan emosi. Kategori berat ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme respirasi, suhu tubuh, dan denyut jantung [10].

Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh seorang tenaga kerja dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas kerjanya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja yang bersangkutan. Di mana semakin berat beban kerja, maka akan semakin pendek waktu seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya. Sebaliknya, bila beban kerja yang diberikan terlalu ringan maka akan menimbulkan kebosanan pada seseorang atau operator.

Kebutuhan utama dalam pergerakan otot adalah kebutuhan akan oksigen yang dibawa oleh darah ke otot untuk pembakaran zat dalam menghasilkan energi. Sehingga jumlah oksigen yang dipergunakan oleh tubuh merupakan salah satu indikator pembebanan selama bekerja. Dengan demikian setiap aktivitas pekerjaan

memerlukan energi yang dihasilkan dari proses pembakaran.

Berdasarkan hal tersebut maka kebutuhan kalori dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan besar ringannya beban kerja [1].

1. Beban kerja ringan: 100-200 Kilo kalori/ jam
2. Beban kerja sedang: > 200-350 Kilo kalori/ jam
3. Beban kerja berat: > 350-500 Kilo kalori/ jam

Kebutuhan kalori seorang pekerja selama 24 jam ditentukan oleh tiga hal [3]:

1. Kebutuhan kalori untuk metabolisme basal, dipengaruhi oleh jenis kelamin dan usia.
2. Kebutuhan kalori untuk kerja, kebutuhan kalori sangat ditentukan dengan jenis aktivitasnya, berat atau ringan.
3. Kebutuhan kalori untuk aktivitas lain-lain di luar jam kerja.

Pengukuran denyut jantung dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu [2]:

1. Merasakan denyut jantung yang ada pada arteri radial pada pergelangan tangan.
2. Mendengarkan denyut jantung dengan stethoscope.
3. Menggunakan ECG (*Electrocardiograph*), yaitu mengukur signal elektrik yang diukur dari otot jantung pada permukaan kulit dada.

Salah satu yang dapat digunakan untuk menghitung denyut jantung adalah telemetri dengan menggunakan rangsangan *Electroardio Graph* (ECG). Apabila peralatan tersebut tidak tersedia dapat memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut. Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut [2]:

$$\text{Denyut Nadi} \left(\frac{\text{denyut}}{\text{menit}} \right) = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \quad (1)$$

Selain metode denyut jantung tersebut, dapat juga dilakukan penghitungan denyut nadi dengan menggunakan metode 15 atau 30 detik. Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat ringannya beban kerja memiliki beberapa keuntugan. Selain mudah, cepat, dan murah juga tidak memerlukan peralatan yang mahal, tidak mengganggu aktivitas pekerja yang dilakukan pengukuran. Kepekaan denyut nadi akan segera berubah dengan perubahan pembebanan, baik yang berasal dari pembebanan mekanik, fisika, maupun kimiawi.

Denyut nadi untuk mengestimasi index beban kerja terdiri dari beberapa jenis, yaitu [10]:

1. Denyut jantung pada saat istirahat (*resting pulse*) adalah rata-rata denyut jantung sebelum suatu pekerjaan dimulai.
2. Denyut jantung selama bekerja (*working pulse*) adalah rata-rata denyut jantung pada saat seseorang bekerja.
3. Denyut jantung untuk bekerja (*work pulse*) adalah selisish antara denyut jantung selama bekerja dan selama istirahat.
4. Denyut jantung selama istirahat total (*recovery cost or recovery cost*) adalah jumlah aljabar denyut jantung dan berhentinya denyut pada suatu pekerjaan selesai dikerjakannya sampai dengan denyut berada pada kondisi istirahatnya.
5. Denyut kerja total (*Total work pulse or cardiac cost*) adalah jumlah denyut jantung dari mulainya suatu pekerjaan samapi dengan denyut berada pada kondisi istirahatnya (*resting level*).

Lebih lanjut untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (*cardiovascular* = % CVL) yang dihitung berdasarkan rumus di bawah ini [2]:

$$\% \text{ CVL} = \frac{100(\text{denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}} \quad (2)$$

Di mana denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk wanita. Dari perhitungan % CVL kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut :

1. < 30% = Tidak terjadi kelelahan
2. 30-<60% = Diperlukan perbaikan
3. 60-<80 = Kerja dalam waktu singkat
4. 80-<100% = Diperlukan tindakan segera
5. >100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

Laju pemulihan denyut nadi dipengaruhi oleh nilai *absolute* denyut nadi pada ketergantungan pekerjaan (*the interruption of work*), tingkat kebugaran (*individual fitness*), dan pemaparan panas lingkungan. Jika nadi pemulihan tidak segera tercapai maka diperluakan redesain pekerjaan untuk mengurangi tekanan fisik. Redesain tersebut dapat berupa variabel tunggal maupun keseluruhan dari variabel

bebas (*tasks*, organisasi kerja, dan lingkungan kerja) yang menyebabkan beban tugas tambahan [1].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan mulai dari awal penelitian pada Kerja Praktek di PT Mitra Kerinci hingga memperoleh hasil yang diinginkan. Metodologi penelitian Kerja Praktek ini dapat dilihat pada Gambar 1.

3.1 Pengamatan Pendahuluan

Pengamatan pendahuluan pada Kerja Praktek di PT Mitra Kerinci ini dilakukan dengan melihat kondisi yang ada pada lini pemetikan teh dan proses produksi teh hijau yang ada di PT Mitra Kerinci. Pengamatan dilakukan dengan melakukan kunjungan langsung di perkebunan teh PT Mitra Kerinci yang dibimbing oleh Kepala Tanaman dan kunjungan langsung pada pabrik teh PT Mitra Kerinci. Berdasarkan pengamatan dan perbincangan dengan para pekerja dan para pimpinan PT Mitra Kerinci diperoleh suatu masalah pada pekerjaan pemetikan teh dan proses produksi teh hijau, yaitu banyak terdapat beban kerja yang belum sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh pekerja. Pimpinan PT Mitra Kerinci untuk melakukan pengukuran beban kerja fisiologis dan psikologis pada operator. Dimana hasil yang didapatkan dari penelitian ini dapat digunakan oleh perusahaan sebagai landasan dalam pengambilan keputusan seperti pengaturan pembagian kerja dan pengupahan kerja.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data mencakup semua data yang dikumpulkan pada penelitian. Data yang dibutuhkan dalam penentuan nilai beban kerja psikologis dengan menggunakan metode NASA-TLX sebagai berikut:

1. *Rating* indikator beban kerja psikologis diperoleh dari kuesioner NASA - TLX yang diisi oleh operator.
2. Perbandingan berpasangan indikator beban kerja psikologis diperoleh dari kuesioner NASA - TLX yang diisi oleh operator.

Data yang dibutuhkan dalam pengukuran beban kerja fisiologis adalah:

1. Waktu 10 denyut nadi istirahat dan waktu 10 denyut nadi kerja diukur pada operator dengan menggunakan *stopwatch*.
2. Suhu tubuh awal dan akhir operator diukur dengan menggunakan termometer.

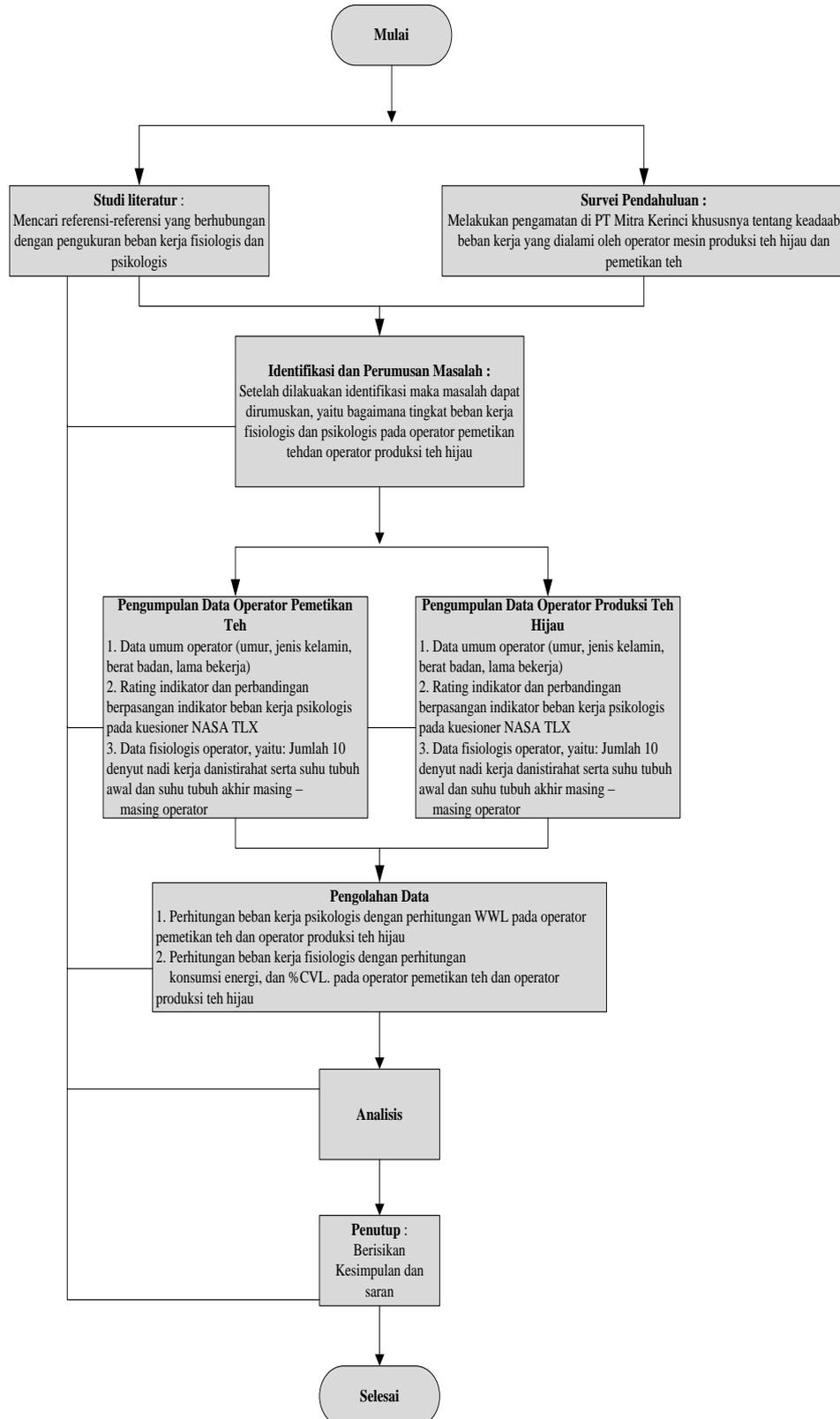
Data ini dikumpulkan dari enam orang operator pada kegiatan pemetikan teh, yaitu masing-masing dua orang pada pemetikan teh dengan mesin, pemetikan teh dengan gunting dan pemetika teh dengan tangan. Pengambilan data operator pemetikan teh dilakukan di Afdeling A. Karena daerah ini mudah dijangkau dan keadaan permukaan tanahnya bervariasi. Serta enam orang operator pada kegiatan produksi teh hijau, yaitu masing-masing satu orang operator *Rotary Panner*, *OTR*, *ECP*, *Boll Tea*, sortasi dan pengepakan.

3.3 Pengolahan Data

Setelah pengumpulan data dilakukan, selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk menentukan nilai beban kerja psikologis dan nilai beban kerja fisiologis untuk setiap operator. Nilai beban kerja mental masing-masing operator diperoleh dengan mengalikan *rating* indikator dengan jumlah indikator pada perbandingan berpasangan. Sedangkan nilai beban kerja fisiologis pada masing-masing operator didapatkan dengan mencari kebutuhan kalori, %CVL dan konsumsi energi untuk masing-masing operator.

3.4 Analisis

Analisis pada penelitian ini dilakukan dengan menginterpretasikan hasil pengolahan data. Analisis terdiri dari analisis pengukuran beban kerja fisiologis dan psikologis. Hasil pengolahan data dibandingkan dengan kondisi nyata yang ada proses pemetikan teh dan proses produksi teh hijau PT Mitra Kerinci, serta membandingkan dengan teori yang ada. Dengan demikian diketahui bagaimana kondisi beban kerja psikologis dan fisiologis yang dialami oleh operator.



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengukuran Beban Kerja Psikologis

Penentuan beban kerja psikologis dengan menggunakan metode NASA-TLX didapatkan dengan menghitung rata-rata WWL (*Weighted Workload*). Nilai WWL didapatkan dengan mengalikan rating dan bobot pada kuesioner NASA – TLX yang telah diisi oleh masing-masing operator. Bobot nilai didapatkan dari perbandingan berpasangan pada kuesioner. Pengukuran beban kerja psikologis pada operator pemetikan teh dan produksi teh hijau dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

Tabel 1. Perhitungan *Weighted workload* (WWL) Operator Pemetikan Teh dengan Mesin 1

No	Kategori	Rating	Bobot	Nilai
1	Mental Demand (MD)	25	1	25
2	Physical Demand (PD)	90	5	450
3	Temporal Demand (TD)	50	2	100
4	Performance (OP)	60	3	180
5	Frustration Level (FR)	30	0	0
6	Effort (EF)	40	4	160
WWL				915
Rata-Rata WWL				61.0

Perhitungan:

Mental demand (MD)

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \text{Rating} \times \text{Bobot} \\ &= 25 \times 1 \\ &= 25\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata WWL} = \frac{\text{WWL}}{15} = \frac{915}{15} = 61,00$$

Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa rata-rata WWL dapat dikategorikan bahwa pekerjaan ini memiliki beban kerja yang tinggi.

Dengan cara yang sama, dilakukan pengukuran beban kerja psikologis pada masing-masing operator. Berdasarkan kuesioner NASA-TLX yang telah diisi oleh operator pemetikan teh, didapatkan total *rating* masing-masing indikator beban kerja psikologis yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan beban kerja psikologis yang dialami operator pada masing-masing indikator. Berdasarkan nilai yang diberikan oleh masing-masing operator indikator *Physical Demand* (PD) mendapat nilai yang paling besar dan indikator *Mental Demand* (MD) mendapat nilai yang paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses pemetikan teh ini hanya sedikit mengalami beban psikologis sehingga operator masih merasa

aman dan tidak terganggu dengan pekerjaan yang diberikan karena pada pekerjaan ini lebih membutuhkan tenaga atau fisik.

Jika dilakukan perbandingan beban kerja pada masing-masing operator pemetikan teh dengan mesin, gunting dan tangan maka dapat disimpulkan bahwa operator pemetikan teh dengan gunting memiliki indikator *Mental Demand* (MD) yang paling besar, yaitu pada operator pemetikan teh dengan gunting 2 dengan nilai MD sebesar 60. *Rating* nilai yang diberikan untuk indikator MD ini oleh operator pemetikan teh dengan tangan, gunting, dan mesin dapat dikategorikan tidak begitu besar dan tidak mempengaruhi aktivitasnya, karena menurut operator aktivitas fisik lah yang paling dominan dalam pekerjaan ini.

Indikator *Frustration* (FR) memiliki nilai yang rendah di semua operator. Nilai FR disetiap operator pemetikan teh adalah 0, kecuali operator pemetikan teh dengan gunting 2 yang memiliki nilai FR 30. Operator pemetikan teh dengan gunting 2 adalah operator baru dipemetikan teh dengan gunting, sehingga dia belum begitu nyaman menggunakan gunting tersebut. *Frustration* menunjukkan seberapa besar tingkat putus asa, perasaan tidak aman, tersinggung, terganggu dibandingkan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan dalam melakukan pekerjaan. Berdasarkan hasil yang didapat, disimpulkan bahwa operator merasa nyaman dan aman dalam melakukan kerja mereka disamping itu hubungan antara para operator pemetikan teh juga bagus dan saling membantu.

Pengukuran beban kerja psikologis pada operator produksi teh hijau, berdasarkan kuesioner NASA-TLX yang telah diisi oleh operator, didapatkan total *rating* masing-masing indikator beban kerja psikologis yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan beban kerja psikologis yang dialami operator pada masing-masing indikator. Berdasarkan nilai yang diberikan oleh masing-masing operator, indikator *Physical Demand* (PD) mendapat nilai yang paling besar dan indikator *Mental Demand* (MD) dan *Frustration Level* (FR) mendapat nilai yang paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses pemetikan produksi teh hijau ini hanya sedikit mengalami beban psikologis sehingga operator masih merasa aman dan tidak terganggu dengan pekerjaan yang diberikan karena pada pekerjaan ini lebih membutuhkan tenaga atau fisik.

Indikator *Mental Demand* (MD) tertinggi adalah operator sortasi dan yang terendah

adalah operator pengepakan. *Mental Demand* (MD) menunjukkan seberapa besar aktivitas mental dan *perceptual* yang dibutuhkan untuk melakukan suatu pekerjaan. Dimana para operator sortasi harus cermat mengamati dan meleakukan proses sortasi teh hijau yang akan dipacking dan hasil sortasi inilah nantinya yang akan menentukan apakah teh yang dihasilkan baik. Sedangkan bagian pengepakan memiliki indikator MD paling kecil. Indikator MD untuk operator *rotary panner*, *boll tea*, OTR dan ECP memberikan *rating* MD yang cukup kecil karena pekerjaan mereka lebih banyak yang menggunakan tenaga dan tidak begitu rumit.

Indikator *Physical Demand* (PD) yang cukup tinggi terjadi pada operator *rotary panner*, OTR dan ECP. *Physical Demand* menunjukkan seberapa besar aktivitas fisik yang dibutuhkan dalam melakukan pekerjaan. Pekerjaan operator *rotary panner* yang umumnya dilakukan oleh operator perempuan, pekerja operator ini yaitu memasukan teh kedalam mesin *rotary panner*, para operator ini melakukan pekerjaan sambil berdiri selama berjam-jam dan mengangkat daun teh segar dalam jumlah yang besar. Operator OTR bekerja mengoperasikan mesin OTR dan memasukan teh dan mengangkut hasil gilingan teh hijau dalam waktu yang cukup lama. Sementara operator ECP bekerja memasukan teh dari OTR ke mesin ECP secara manual dan memastikan apakah semua teh masuk dan tidak tumpah, bila ada yang tercecer maka mereka bertugas untuk memasukan teh itu kembali.

Indikator *Temporal Demand* (TD), yaitu berhubungan dengan jumlah tekanan yang dialami operator terkait dengan waktu yang dirasakan selama pekerjaan berlangsung, apakah pekerjaan tersebut perlahan atau cepat dan melelahkan. Pada masing-masing operator nilainya hampir sama, dimana mereka tidak begitu mengalami tekanan waktu karena telah ada shift kerja yang ditetapkan PT Mitra Kerinci. Operator masih merasa bahwa pekerjaan yang dilakukan tidak begitu cepat dan juga tidak lambat atau membosankan.

Sementara itu Indikator *Performance* (OP) menunjukan seberapa besar tingkat keberhasilan operator dalam pekerjaannya dan seberapa besar kepuasan operator tersebut atas pekerjaan yang telah dilakukannya. Rata-rata tiap operator merasa cukup puas dengan hasil pekerjaannya. Operator *boll tea* dan sortasi memberikan nilai OP yang paling tinggi, dimana para operator merasa puas sekali

dengan pekerjaan yang telah mereka lakukan.

Indikator *Frustration* (FR) memiliki nilai yang cukup rendah di semua operator. *Frustration* menunjukkan seberapa besar tingkat putus asa, perasaan tidak aman, tersinggung, terganggu dibandingkan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan dalam melakukan pekerjaan. Berdasarkan hasil yang didapat, disimpulkan bahwa para operator merasa nyaman dan aman dalam melakukan kerja mereka disamping itu hubungan antara para operator pemetikan teh juga bagus dan saling membantu.

Indikator *Effort* (EF) menunjukkan seberapa besar gabungan dari usaha mental dan fisik yang dilakukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Dari hasil yang didapat, dapat dilihat bahwa tiap operator produksi teh hijau ini memberikan nilai yang hampir sama, dimana mereka memberikan nilai bahwa gabungan antara kerja mental dan fisik untuk melakukan pekerjaan mereka masing-masing dapat diseimbangkan. Pekerjaan operator produksi teh hijau dominan menggunakan aktivitas fisik dari pada aktivitas mental, sehingga operator merasa beban fisik maupun mental dapat diseimbangkan.

4.2 Pengukuran Beban Kerja Fisiologis

Penentuan beban kerja fisiologis dengan mengukur jumlah denyut nadi dan suhu tubuh sehingga didapatkan tingkat energi, beban kerja, persentasi CVL dan konsumsi energi masing-masing operator.

Pengukuran beban kerja fisiologis operator pada bagian pemetikan teh adalah sebagai berikut.

1. Perhitungan Konsumsi Energi Operator Pemetikan Teh

Pengukuran beban kerja fisiologis yang dilakukan pada operator pemetikan teh di PT Mitra Kerinci adalah untuk mengetahui keadaan beban fisik yang diterima oleh operator. Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh operator dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas kerjanya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja yang bersangkutan. Dimana semakin berat beban kerja, maka akan semakin pendek waktu seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya. Suhu tubuh yang didapatkan untuk masing-masing aktivitas pada pemetikan teh di PT Mitra Kerinci didapatkan bahwa beban kerja

yang dialami oleh masing-masing operator adalah cukup berat. Hal ini dapat dilihat bahwa suhu tubuh akhir setelah beraktivitas pada masing-masing

operator untuk aktivitas proses pemetikan teh bersuhu hampir mendekati dari 37,5°C.

Tabel 2. Perhitungan Konsumsi Energi Operator Pemetikan Teh

Operator	Aktivitas	Beban Kerja Istirahat (Kilokalori/jam)	Beban Kerja Aktivitas (kilokalori/jam)	Konsumsi Energi (Kilokalori/jam)
1	Memetik teh dengan mesin	52.254	183.727	131.473
2	Memetik teh dengan mesin	40.252	163.980	123.728
3	Memetik teh dengan gunting	23.775	88.466	64.690
4	Memetik teh dengan gunting	33.470	93.826	60.356
5	Memetik teh dengan tangan	40.170	110.085	69.915
6	Memetik teh dengan tangan	69.089	161.571	92.482

2. Perhitungan %CVL (*Cardiovascular Load*)
Persentase CVL dapat dihitung dengan hasil bagi selisih dari jumlah denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat dengan selisih denyut nadi maksimum dan

denyut nadi istirahat dikalikan dengan 100. Untuk perhitungan persentase CVL dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Persentase CVL mesin- masing Operator Pemetikan Teh

Operator	Aktivitas	Rata-Rata Denyut Nadi Istirahat/Menit	Rata-Rata Denyut Nadi Aktivitas/Menit	%CVL
1	Memetik teh dengan mesin	77.720	109.091	35.138
2	Memetik teh dengan mesin	79.576	118.577	36.647
3	Memetik teh dengan gunting	68.886	93.897	23.349
4	Memetik teh dengan gunting	78.637	103.270	34.518
5	Memetik teh dengan tangan	79.156	103.448	31.613
6	Memetik teh dengan tangan	79.893	99.834	20.748

Pada perhitungan %CVL di atas didapatkan bahwa terdapat 4 operator yang nilai %CVL-nya besar dari 30% yaitu aktivitas pemetikan teh tangan mesin1, pemetikan mesin 2, pemetikan teh dengan gunting 2 dan pemetikan teh dengan tangan 1 sehingga aktivitas ini diperlukan perbaikan sistem kerja, sedangkan untuk operator lainnya mempunyai nilai %CVL kurang dari 30, yang artinya operator tersebut tidak mengalami kelelahan.

Persentase CVL yang didapat pada pengolahan untuk operator pemetikan teh yaitu pada operator pemetikan teh dengan mesin1, pemetikan teh dengan mesin2, pemetikan teh dengan gunting2, dan pemetikan teh dengan tangan1 adalah besar dari 30%. Hal ini menunjukkan bahwa pada

operator tersebut terjadi kelelahan dalam melakukan pekerjaannya dan harus dilakukan perbaikan kerja pada aktivitas dan operator tersebut. Sementara pada operator pemetikan teh dengan gunting1 dan pemetikan teh dengan tangan2 mendapat nilai %CVL dibawah 30 %. Hal ini dapat terjadi karena pada operator pemetikan teh dengan gunting1 tidak melakukan kerja seberat operator pemetikan dengan gunting lainnya dikarenakan operator menderita penyakit jantung sementara operator pemetikan teh dengan tangan2 dapat ditambah lagi beban kerjanya.

Pengukuran beban kerja fisiologis operator pada bagian produksi teh hijau adalah sebagai berikut.

1. Perhitungan Konsumsi Energi Operator produksi teh hijau.

Pengukuran beban kerja fisiologis yang dilakukan pada operator produksi teh hijau di PT Mitra Kerinci adalah untuk mengetahui keadaan beban fisik yang diterima oleh operator. Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh operator dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas kerjanya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja yang bersangkutan. Dimana semakin berat beban kerja, maka akan semakin

pendek waktu seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya. Suhu tubuh yang didapatkan untuk masing-masing aktivitas pada produksi teh hijau di PT Mitra Kerinci didapatkan bahwa beban kerja yang dialami oleh masing-masing operator adalah cukup ringan. Hal ini dapat dilihat bahwa suhu tubuh akhir setelah beraktivitas pada masing-masing operator untuk aktivitas proses pemetikan teh bersuhu tubuh kurang dari 37,5° C.

Tabel 4. Perhitungan Konsumsi Energi Operator Pemetikan Teh

Operator	Aktivitas	Beban Kerja Istirahat (Kilokalori/jam)	Beban Kerja Aktivitas (kilokalori/jam)	Konsumsi Energi (Kilokalori/jam)
1	Memetik teh dengan mesin	52.254	183.727	131.473
2	Memetik teh dengan mesin	40.252	163.980	123.728
3	Memetik teh dengan gunting	23.775	88.466	64.690
4	Memetik teh dengan gunting	33.470	93.826	60.356
5	Memetik teh dengan tangan	40.170	110.085	69.915
6	Memetik teh dengan tangan	69.089	161.571	92.482

2. Perhitungan % CVL (*Cardiovascular Load*)

Persentase CVL dapat dihitung dengan hasil bagi selisih dari jumlah denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat dengan

selisih denyut nadi maksimum dan denyut nadi istirahat dikalikan dengan 100. Untuk perhitungan persentase CVL dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Persentase CVL masing-masing Operator Produksi Teh Hijau

Operator	Aktivitas	Rata-Rata Denyut Nadi Istirahat/Menit	Rata-Rata Denyut Nadi Aktivitas/Menit	%CVL
1	Operator <i>rotari planner</i>	76.336	104.348	54.106
2	Operator OTR	85.227	115.163	30.917
3	Operator ECP	71.174	114.723	42.327
4	Operator <i>boll tea</i>	72.115	105.079	39.242
5	Operator Sortasi	80.000	109.290	42.982
6	Operator Pengemasan	71.856	99.668	19.865

Penilaian beban kerja berdasarkan pengukuran denyut nadi/jantung selama bekerja merupakan metode untuk penilaian %CVL (*cardiovascular strain*). Derajat beban kerja hanya tergantung pada jumlah kalori yang dikonsumsi, akan tetapi juga bergantung pada pembebanan otot statis. Sejumlah konsumsi energi tertentu akan lebih berat jika hanya ditunjang oleh

sejumlah kecil otot *relative* terhadap sejumlah besar otot. Persentase CVL yang didapat pada pengolahan untuk operator produksi teh hijau yaitu pada operator *rotary panner*, OTR, ECP, *boll tea* dan sortasi adalah besar dari 30%. Hal ini menunjukkan bahwa pada operator tersebut terjadi kelelahan dalam melakukan pekerjaannya dan harus dilakukan perbaikan kerja pada

aktivitas dan operator tersebut. Sementara itu operator pengepakan mendapat %CVL kecil dari 30%, hal ini berarti bahwa operator pengepakan tidak terjadi kelelahan dan dapat ditambah lagi beban kerjanya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran diperoleh berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan pada penelitian pada Kerja Praktek ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan beban kerja dengan menggunakan metode NASA-TLX, dapat disimpulkan bahwa beban kerja pada aktivitas pemetikan teh dan produksi teh hijau tergolong kategori tinggi karena berada pada range 50-79,99. Indikator yang mendapat nilai tertinggi adalah *Physical Demand* (PD).
2. Untuk beban kerja fisiologis pada pemetikan teh dan produksi teh hijau PT Mitra Kerinci tergolong kategori beban kerja ringan, karena kebutuhan kalori yang dihasilkan pada masing – masing aktivitas berada dibawah 200 Kilo kalori / jam. Untuk persentase CVL didapatkan bahwa operator pemetikan teh dengan mesin1, pemetikan teh dengan mesin2, pemetikan teh dengan gunting2, pemetikan teh dengan tangan1, *rotary panner*, OTR, ECP, *boll tea* dan sortasi harus diperlukan perbaikan kerja, karena persentase CVL yang didapatkan pada aktivitas ini adalah besar dari 30%. Sedangkan untuk aktivitas operator pemetikan teh dengan gunting1, pemetikan teh dengan tangan2, dan operator pengepakan dikategorikan operator tersebut tidak mengalami kelelahan karena hasil persentase CVL yang didapatkan <30%.
3. Rekomendasi yang diberikan pada perusahaan adalah perusahaan melakukan perbaikan pada fasilitas pabrik maupun pada lokasi pemetikan teh tempat para pekerja melakukan aktivitasnya, misal pada pabrik diberi penerangan ruangan yang cukup dan pada tempat pemetikan teh disediakan rumah hujan yang layak. Selain itu dilakukan perbaikan sistem kerja seperti perbaikan shift kerja, dilakukan sistem rotasi kerja agar operator tidak mengalami beban kerja yang terlalu tinggi. Rekomendasi yang terakhir yaitu

peningkatan motivasi kerja pada operator, baik berupa pemberian bonus, peningkatan gaji maupun motivasi langsung.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan sebagai pengembangan penelitian selanjutnya adalah:

1. Fokus pengamatan tidak hanya pada beban kerja operator, tetapi juga pada hal-hal yang mempengaruhi adanya beban kerja pada operator.
2. Aktivitas yang dialami tidak hanya pada operator pemetikan teh dan operator produksi teh hijau tetapi juga pada operator produksi teh hitam dan bagian menyediakan bahan bakar kayu untuk mengolah teh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S.H. Tarwaka, A. Bakri dan L. Sudiajeng, *Ergonomi Untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*, Surakarta: UNIBA Press, 2004.
- [2] S.W. Utami, *Pengukuran Beban Kerja Psikologis dan Fisiologis yang Dialami oleh Operator pada Produk Cup di PT Indomex Dwijaya Lestari* [Laporan Kerja Praktek], Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang, 2012.
- [3] E. Grandjean, *Fitting the Task to the Man*, 4th edt, London: Taylor & Francis Inc., 1988.
- [4] F. Rauf, *Analisis Beban Mental Menggunakan Metode National Aeronautics And Space Administration-Task Load Index (Nasa-Tlx) Di PPPPTK Bmti Di Departemen Mesin Bandung* [Tugas Akhir], Universitas Komputer Indonesia, 2012.
- [5] S. Wignjosoebroto, *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Jakarta: Guna Widya, 2000.
- [6] R.A. Simanjuntak, *Analisis Beban Kerja Mental dengan Metoda NASA- Task Load Index*, Yogyakarta: AKPRIND, 2010.
- [7] H.G. Sandra, *Development of NASA TLX: Result of Empirical and Theoretical Research*, California: San Jose State University, 2006.
- [8] P.K. Suma'mur, *Ergonomi untuk Produktivitas*. Jakarta: Yayasan Swabhawa Karya, 1982.
- [9] S. Widodo, *Penentuan Lama Waktu Istirahat Berdasarkan Beban Kerja Dengan Menggunakan Pendekatan*

- Fisiologis*. [Tugas Akhir], Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2008.
- [10] E. Nurmianto, *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Surabaya: PT. Guna Widya, 1996.