

Perancangan Waktu Istirahat Berdasarkan Beban Kerja pada Stasiun Pengeboran Home Industry Koswara Sikat

Firhan Adi Suwares *, Nur Rahman As'ad, Puti Renosori

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia

*firhansuwares17@gmail.com, nur_asad@yahoo.com, Putironosori@yahoo.co.id

Abstract. Home Industry Koswara Sikat conducted the production process in Kadung Sikat Village, Pasir Biru Village, Cibiru District, Bandung City. Based on the interview, the operator felt bored, lost enthusiasm for work, aches in the arms and fatigue in the eyes due to doing work that repeatedly repeated for a long time so it requires adequate rest time to eliminate fatigue in the aching eyes. Measurement of mental workload was carried out using the NASA-TLX (Task Load Index) and 10 pulses to determine physical workload and determine additional rest periods based on leniency factors. The mental workload calculation results show that the mental burden experienced by all the operators falls into the high category that requires improvement. The results of measurements of the physical workload of all operators produce % CVL (cardiovascular load) and HRR (Heart Rate Reserve) in the 30% -60% category of this category which means it needs improvement. Proposed improvement is given by increasing rest time for all operators at the drilling station so that the operator can work well. The current rest period given by the company is 60 minutes, from 12.00 WIB - 13.00 WIB. The proposed additional rest period is 21.9 minutes, divided into 4 short breaks for 5-6 minutes at 10:00 WIB, 11.00 WIB, 14.00 WIB and 16.00 WIB.

Keywords: NASA-TLX (Task Load Index), 10-beats Method, rest periods

Abstrak. Home Industry Koswara Sikat melakukan proses produksi di Kampung Kadung Sikat, Kelurahan Pasir Biru, Kecamatan Cibiru Kota Bandung. Berdasarkan wawancara, operator merasa jenuh, kehilangan semangat bekerja, pegal-pegal pada lengan dan kelelahan pada mata karena melakukan pekerjaan yang terus menerus berulang dalam waktu yang cukup lama sehingga membutuhkan waktu istirahat yang cukup untuk menghilangkan kelelahan pada mata rasa pegal. Pengukuran beban kerja mental dilakukan dengan menggunakan metode NASA-TLX (Task Load Index) dan 10 denyut untuk mengetahui beban kerja fisik dan penentuan waktu istirahat tambahan berdasarkan faktor kelonggaran. Hasil perhitungan beban kerja mental menunjukkan bahwa beban mental yang dialami oleh semua operator masuk dalam kategori tinggi sehingga memerlukan perbaikan. Hasil pengukuran beban kerja fisik semua operator menghasilkan % CVL (cardiovascular load) dan HRR (Heart Rate Reserve) pada kategori 30%-60% kategori tersebut yang diartikan membutuhkan perbaikan. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan menambah waktu istirahat untuk semua operator pada stasiun pengeboran sehingga operator dapat bekerja dengan baik. Waktu istirahat saat ini yang diberikan oleh perusahaan adalah 60 menit,

dari jam 12.00 WIB-13.00 WIB. Usulan waktu istirahat tambahan yaitu 21,9 menit, dibagi menjadi 4 kali istirahat pendek selama 5-6 menit pada pukul 10.00 WIB, 11.00 WIB, 14.00 WIB dan 16.00 WIB.

Kata Kunci: NASA-TLX (*Task Load Index*), Metode 10 Denyut, Waktu Istirahat

1. Pendahuluan

Home Industry Koswara Sikat melakukan proses produksi di Kampung Kadung Sikat, Kelurahan Pasir Biru, Kecamatan Cibiru Kota Bandung. Perusahaan ini bergerak dibidang industri sikat dengan produk yang dihasilkan diantaranya sikat lantai, sikat tangan, sikat baja dan sikat roll. Permasalahan yang sering terjadi pada perusahaan adalah adanya keluhan dari konsumen mengenai produk yang cacat. Setelah diamati selama proses produksi, produk yang cacat berasal dari stasiun pengeboran. Kecacatan produk disebabkan oleh operator stasiun pengeboran yang kurang teliti dan kelelahan pada saat melakukan pekerjaan sehingga menyebabkan produk cacat. Hasil dari wawancara kepada operator mesin pengeboran di *home industry* Koswara Sikat, banyaknya produk yang cacat disebabkan oleh rasa kelelahan saat bekerja. Kelelahan terjadi karena pekerja melakukan pekerjaan yang berulang secara terus menerus dan penglihatan harus terus fokus dalam melakukan pekerjaan pengeboran dikarenakan harus mengebor sebanyak 1250 lubang per satu produk dengan waktu pengeboran per lubang sekitar 1-1,5 detik. Produk yang harus diselesaikan dalam sehari kerja adalah 20-23 produk per hari oleh satu operator. Hasil dari wawancara kepada operator mesin pengeboran di *home industry* Koswara Sikat, banyaknya produk yang cacat disebabkan oleh rasa kelelahan saat bekerja. Kelelahan terjadi karena pekerja melakukan pekerjaan yang berulang secara terus menerus dan penglihatan harus terus fokus dalam melakukan pekerjaan pengeboran dikarenakan harus mengebor sebanyak 1250 lubang per satu produk dengan waktu pengeboran per lubang sekitar 1-1,5 detik. Produk yang harus diselesaikan dalam sehari kerja adalah 20-23 produk per hari oleh satu operator. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa operator atau manusia pada umumnya memiliki kelemahan dan keterbatasan dalam melakukan pekerjaannya. Seperti operator yang merasakan kelelahan, pegal dan jenuh. Menurut Priadana dan Ruswandi (2013) tuntutan pekerjaan harus lebih rendah dibandingkan dengan kemampuan pekerja, karena jika tuntutan pekerjaan melebihi kemampuan pekerja maka dapat menimbulkan kelelahan serta timbulnya rasa sakit. Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah pengaturan waktu istirahat operator pada stasiun pengeboran agar operator dapat bekerja secara optimal, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana beban kerja mental dan fisik operator stasiun pengeboran saat melakukan pekerjaan?
2. Bagaimana usulan perancangan waktu istirahat untuk operator stasiun pengeboran?

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mengetahui beban kerja mental dan fisik operator pada stasiun pengeboran saat melakukan pekerjaan
2. Merancang waktu istirahat untuk operator stasiun pengeboran.

2. Landasan Teori

Menurut Nurmianto (2005) Istilah “ergonomi” berasal dari bahasa latin yaitu Ergon (Kerja) dan Nomos (Hukum Alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan. Ergonomi ialah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi- informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan-keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman, sehat, nyaman dan efisien. Tidak hanya dengan alat, ergonomi juga mencakup pengkajian interaksi antar manusia dan unsur-unsur sistem kerja lain, yaitu bahan

dan lingkungan. Bahkan juga metode dan organisasi. (Sutalaksana, Anggawisastra dan Tjakraatmaja, 2006).

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 (Tarwaka, 2014). Seorang tenaga kerja mempunyai kemampuan berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja (Suma'mur dalam Mutia, 2014). 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. Pengukuran denyut jantung selama kerja secara manual memakai stopwatch dengan metode 10 denyut. Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut (Tarwaka, 2004):

$$\text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Pengitungan}} \times 60 \dots\dots\dots 1$$

Denyut nadi untuk estimasi indeks beban kerja fisik terdiri dari beberapa jenis:

1. Denyut nadi istirahat (DNI): adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai
2. Denyut nadi kerja (DNK): adalah rerata denyut nadi selama bekerja
3. Nadi kerja (NK): selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting didalam peningkatan *cardiac output* dari istirahat sampai kerja maksimum. Peningkatan yang potensial dalam denyut nadi dari istirahat sampai kerja maksimum tersebut didefinisikan sebagai *heart rate reserve* (HR reserve). HR reserve tersebut diekspresikan dalam persentase yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Rodahl dalam Tarwaka 2004):

$$\% \text{ HR Reserve} = \frac{\text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat}}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}} \times 100 \dots\dots\dots 2$$

Denyut nadi maksimum (DNMax) adalah:

(220 – umur) untuk laki-laki dan (200 – umur) untuk perempuan. Lebih lanjut untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban *cardiovascular* (*cardiovascular load* =%CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}} \dots\dots\dots 3$$

Tabel 1. Klasifikasi beban kerja berdasarkan % CVL

% CVL	Klasifikasi % CVL
< 30%	Tidak terjadi kelelahan
30 % - 60 %	Diperlukan perbaikan
60 % - 80 %	Kerja dalam waktu singkat
80 % - 100 %	Diperlukan tindakan segera
> 100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

(Sumber: Tarwaka dkk, 2004)

Dalam buku Stanton, Neville. dkk (2005) menyatakan beban kerja mental (*mental*

workload) adalah suatu bidang kajian yang mendalam dari seluruh konsep kajian literatur ergonomi dan *human factor*, dimana konsep ini merupakan konsep yang sangat penting untuk dikembangkan. Iridiastadi dan Yassierli (2015) mengasumsikan yang diajukan oleh para peneliti ergonomi adalah proses mental dapat dievaluasi secara kuantitatif dan hasilnya dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar seorang operator terbebani oleh aktivitas non-fisik. Kerja mental yang tidak dirancang dengan baik dapat menyebabkan terjadinya sejumlah efek buruk, seperti perasaan lelah, kebosanan, serta berkurangnya kehati-hatian dan kesadaran dalam melakukan suatu pekerjaan. Pengukuran beban kerja mental secara subjektif merupakan salah satu pendekatan psikologi dengan cara membuat skala psikometri untuk mengukur beban kerja mental. Pengukuran beban kerja mental secara subjektif terdapat beberapa metode yaitu *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*. (NASA-TLX) dan *Subjective Workload Assesment Technique* (SWAT). NASA-TLX (*Task Load Index*) adalah alat penilaian subjektif multidimensi yang mengukur beban kerja yang dirasakan, untuk menilai tugas, sistem, atau efektivitas tim atau aspek lain dari kinerja (Hancock & Meshkati, 1988, h.154). Skor beban mental NASA - TLX didapatkan dari bobot dan *rating* untuk setiap indikator yang dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi 15. Data dari tahap pemberian (*rating*) untuk memperoleh beban kerja (*mean weighted workload*) adalah sebagai berikut (Hancock dan Meshkati, 1988):

- a. Menghitung Produk
 Produk diperoleh dengan cara mengalikan *rating* dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (MD, PD, TD, OP, FR dan EF).

$$\text{Produk} = \text{rating} \times \text{bobot kerja} \dots\dots\dots 3$$
- b. Menghitung *weight Workload* (WWL)
 WWL diperoleh dengan cara menjumlahkan keenam nilai produk.

$$\text{WWL} = \sum \text{produk} \dots\dots\dots 4$$
- c. Menghitung rata-rata WWL
 Rata – rata WWL diperoleh dengan cara membagi WWL dengan bobot total

$$\text{Skore} = \frac{\sum(\text{bobot} \times \text{rating})}{15} \dots\dots\dots 5$$

Tabel 2. Penggolongan Skala Rating Metode NASA-TLX

Nilai	Golongan Beban Kerja Mental
0-9	Rendah
10-29	Sedang
30-49	Sedikit Tinggi
50-79	Tinggi
80-100	Sangat Tinggi

Pengaturan waktu istirahat harus disesuaikan dengan sifat, jenis pekerjaan dan faktor lingkungan yang mempengaruhinya seperti lingkungan kerja panas, dingin, bising dan berdebu. Namun demikian secara umum, di Indonesia telah ditentukan lamanya waktu kerja sehari maksimum adalah 8 jam kerja dan selebihnya adalah waktu istirahat. Memperpanjang waktu kerja lebih dari itu hanya akan menurunkan efisiensi kerja, meningkatkan kelelahan, kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Solikhah, 2015). Kelonggaran diberikan untuk 3 hal yaitu kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatigue*, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiga hal ini merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat ataupun dihitung. Karenanya sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan. Penentuan waktu istirahat berdasarkan faktor kelonggaran terdapat pada

persamaan lama istirahat tambahan (Niebel, dkk 1999 dalam Helianty, Wahyuni, Wardhani 2014):

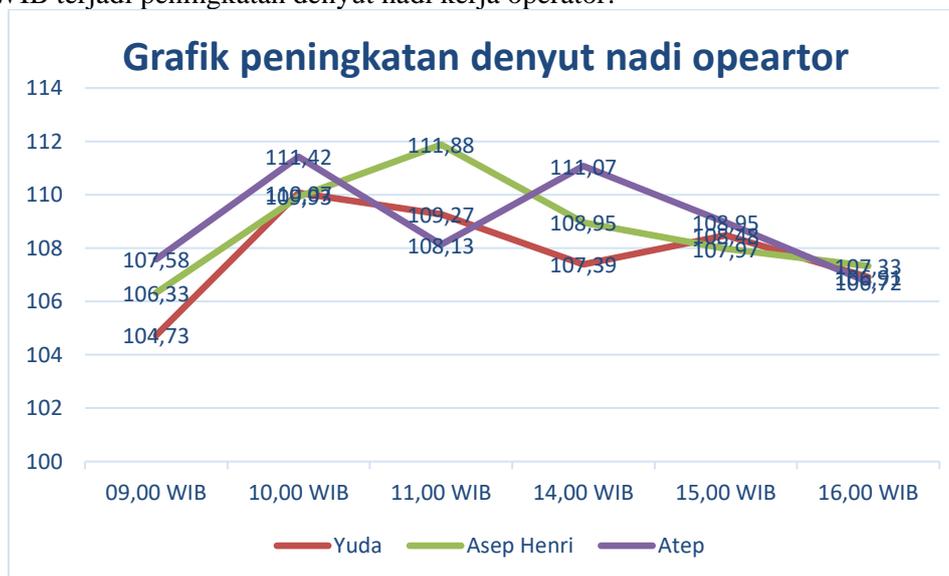
Lama Istirahat Tambahan= ((jam kerja (menit) x faktor kelonggaran)-(waktu istirahat)..7

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah disebar kepada tiga orang operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara sikat diperoleh hasil dominan yang hampir serupa dari ketiga operator tersebut. Operator 1 sampai operator 3 lebih dominan faktor *mental demand* (MD) dengan nilai persentasenya sebesar 27 % untuk ketiga operator. Faktor *mental demand* (MD) memiliki bobot tertinggi karena pekerjaan yang dilakukan oleh operator memerlukan kemampuan untuk melihat secara terus menerus dan membutuhkan konsentrasi yang tinggi untuk menyelesaikan pekerjaannya. Berdasarkan wawancara proses pengeboran yang manual dan jumlah lubang yang harus dibor sangat banyak membuat pekerjaan pengeboran dapat dikatakan sulit. Berdasarkan hasil interpretasi skor beban mental berdasarkan metode NASA-TLX menunjukkan beban yang dialami oleh operator stasiun pengeboran saat melakukan pekerjaannya masuk dalam kategori tinggi maka diperlukan perbaikan berupa waktu istirahat tambahan. Operator 1 memiliki nilai skor sebesar 72,66%, operator 2 memiliki nilai skor sebesar 78,00% dan operator 3 memiliki nilai skor yang serupa dengan operator 2 yaitu sebesar 78%.

Berdasarkan dari h

faktor yang berpengaruh terhadap beban kerja fisik seorang operator. Operator 2 yang lebih tua cenderung lebih mudah merasakan kelelahan dan sakit serta pegal-pegal yang disebabkan oleh pekerjaan yang dilakukannya. Pada jam kerja 10.00 WIB, 11.00 WIB, 14.00 WIB dan 15.00 WIB terjadi peningkatan denyut nadi kerja operator.



Gambar 1. Peningkatan denyut operator

Hal tersebut menunjukkan bahwa operator mengalami kelelahan pada saat bekerja. Beberapa faktor yang mempengaruhi kelelahan operator adalah pekerjaan pengeboran yang membutuhkan tingkat konsentrasi tinggi pada saat proses pengerjaan sehingga operator juga cepat merasa kelelahan, pegal-pegal dan konsentrasi menurun. Akibatnya banyak menghasilkan produk cacat yang memberikan kerugian kepada perusahaan.

Berdasarkan faktor kelonggaran yang telah ditetapkan maka didapatkan hasil waktu istirahat tambahan yang diperlukan untuk mengurangi rasa kelelahan yang dialami oleh operator. Waktu yang diperlukan adalah 21,9 menit, dengan waktu istirahat tambahan diharapkan mampu mengurangi rasa kelelahan dan menurunkan beban kerja fisik dan beban

kerja mental. Seorang operator memerlukan kelonggaran berupa waktu untuk pemulihan tenaga atau untuk kebutuhan pribadi dan menghilangkan rasa *fatigue*. Kelonggaran tersebut dapat diakumulasikan pada saat operator beristirahat pada waktu yang telah ditentukan oleh perusahaan. Usulan waktu istirahat yang diberikan perusahaan kepada operator yaitu pada saat operator mengalami kelelahan, mengantuk serta ditandai dengan denyut jantung yang meningkat. Pada pukul 10.00 WIB, 11.00 WIB, 14.00 WIB dan 15.00 WIB terjadi peningkatan denyut jantung seperti pada gambar 1. Perancangan waktu istirahat berdasarkan faktor kelonggaran yang telah dihitung sebelumnya dan memperoleh waktu istirahat sebanyak 21,9 menit lalu dibulatkan menjadi 22 menit. Berikut ini adalah jam kerja saat ini dan usulan rancangan jam kerja dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Jam kerja saat ini

Saat ini	
Jam kerja	Kegiatan
08.00-12.00	Bekerja
12.00-13.00	Istirahat
13.00-16.00	Bekerja

Tabel 4. Usulan waktu istirahat

Usulan jam kerja	
Jam kerja	Kegiatan
08.00-09.00	Bekerja
09.00-10.00	Bekerja
10.00-10.05	Istirahat Pendek
10.05-11.00	Bekerja
11.00-11.05	Istirahat Pendek
11.05-12.00	Bekerja
12.00-13.00	Istirahat
13.00-14.00	Bekerja
14.00-14.06	Istirahat Pendek
14.06-15.00	Bekerja
15.00-15.06	Istirahat Pendek
15.06-16.00	Bekerja

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX, mendapatkan hasil bahwa semua operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara Sikat mengalami beban kerja mental dengan kategori tinggi dengan rata-rata WWL responden 1 sebesar 72,66, responden 2 sebesar 78,00 dan responden 3 sebesar 78,00 .

- Hal tersebut disebabkan oleh beban kerja yang diberikan terlampau besar dibanding dengan kemampuan tubuh untuk menerima sehingga operator mengalami kelelahan.
2. Hasil dari perhitungan beban kerja fisik menggunakan metode 10 denyut dapat diketahui bahwa 3 orang operator stasiun pengeboran masuk dalam kategori perlu diperbaiki dengan mendapatkan hasil % CVL masing-masing responden sebagai berikut: responden 1 sebesar 31,78%, responden 2 sebesar 38,15% dan responden 3 sebesar 36,96% , hal tersebut menunjukkan bahwa adanya kelebihan beban kerja fisik yang dialami oleh operator. Kondisi tersebut disebabkan oleh denyut nadi operator yang mengalami peningkatan sehingga operator cepat merasakan kelelahan dan sering pegal-pegal.
 3. Hasil perhitungan waktu istirahat berdasarkan faktor kelonggaran, operator membutuhkan waktu istirahat tambahan sebesar 219 menit atau dibulatkan menjadi 22 menit pada saat bekerja 7 jam/hari. Istirahat tambahan diperlukan untuk operator melakukan peregangan otot dan mengurangi kelelahan yang dirasakan oleh operator. Perancangan waktu istirahat pendek diberikan kepada operator pada jam 10.00 WIB, 11.00 WIB, 14.00 WIB dan 16.00 WIB dengan waktu 5-6 menit.

5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk perusahaan dan pengembangan penelitian ini antara lain:

1. Perusahaan memberikan istirahat tambahan kepada operator agar tidak mengalami kelelahan yang berakibat pada hasil produksi cacat
2. Rancangan waktu istirahat dapat diberikan kepada operator stasiun pengeboran karena telah sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan oleh operator stasiun pengeboran
3. Penelitian selanjutnya diharapkan melakukan perhitungan risiko pekerjaan karena dilakukan dalam keadaan duduk dan terus menunduk.
4. Penelitian selanjutnya mungkin diperlukan uji kerja.
5. Penelitian selanjutnya mungkin diperlukan dilakukan sampling pekerjaan.
6. Penelitian selanjutnya mungkin diperlukan perhatian apakah pekerja melakukan pekerjaan secara penuh sesuai dengan jam kerja.

Daftar Pustaka

- [1] Hancock, P.A and Meshkati,N. 1988. *Bibliographic Listing Of Mental Workload Research*. North Holland: Elsevier Science Publishers B.V. [Diakses 12 Februari 2019]
- [2] Helianty, Wahyuni, Wardhany, 2014. *Penentuan Lamanya Istirahat Kerja Untuk Meminimasi Beban Fisiologis Bekerja (Studi Kasus Di Pr. Djagung Padi Malang*. [Diakses 12 Februari 2019]
- [3] Mutia, M., 2014. *Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis pada Operator Pemetikan Teh dan Operator Produksi Teh Hijau di Pt Mitra Kerinci*. [e-journal] Vol 13. [Diakses 12 Februari 2019]
- [4] Nurmianto Eko., 2005. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Penerbit Guna Widya. Surabaya.
- [5] Priadana S., dan Ruswandi I., 2013. *Pengaruh Kemampuan Kerja Dan Motivasi Terhadap Kepuasan Kerja Serta Implikasinya Pada Kinerja Pegawai Dinas Pertambangan Dan Energi Provinsi Jawa Barat Jurnal Ekonomi, Bisnis & Entrepreneurship Vol. 7*. Fakultas Ekonomi, Universitas Pasundan Bandung [Diakses 12 Februari 2019]
- [6] Stanton, Neville et. Al. 2005. *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. London: CRC press LLC.
- [7] Sutralaksana, I., Anggawisastra, R., dan Tjakratmadja, J, H., 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Penerbit ITB
- [8] Tarwaka, Solichul HA., 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*