

ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR PADA RUANG TERHADAP KINERJA OPERATOR

Nur Hasanah^{1*}, Sarah Isniah²

¹Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada,

²Dosen Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada,

Jl. Taman Malaka Selatan No.22, Pondok Kelapa, Duren Sawit, DKI Jakarta, Indonesia 13450

*Koresponden: nur_unsada@yahoo.com

Abstrak

Pada dasarnya kondisi lingkungan tempat melakukan kegiatan atau kerja sangat berpengaruh terhadap kinerja seperti temperature pada ruang. Kondisi ruang yang nyaman akan menaikkan kinerja, sehingga hasil output yang diinginkan tercapai dengan baik. Seringkali operator kerja melakukan kesalahan akibat dari kondisi ruang yang tidak nyaman dan output yang dihasilkan akan semakin menurun tidak mencapai target yang diharapkan. Manusia tidak dapat terlepas dari faktor-faktor penunjang yang akan menentukan kinerjanya. Agar dapat tercapai kondisi yang sesuai, dilakukan penelitian yang berkaitan dengan pengaruh temperatur pada ruang kerja. Dengan melakukan pengukuran kinerja perakitan mouse terhadap tiga tingkat temperatur pada ruang kerja. Adapun tiga tingkatan dilakukan pada temperatur 16⁰C, 24⁰C, dan 30⁰C. Hasil waktu baku analisis menunjukkan bahwa kondisi terbaik untuk meningkatkan kinerja operator adalah 24 derajat Celcius, dengan waktu perakitan 65,49 detik, atau 1,09 menit per unit.

Kata kunci: Temperatur; Waktu baku; Kinerja; Proses Perakitan.

Abstract

Basically, the environmental conditions where activities or work are carried out greatly affect performance, such as room temperature. Comfortable room conditions will increase performance, so that the desired output results are achieved properly. Often work operators make mistakes as a result of uncomfortable room conditions and the resulting output will decrease and not reach the expected target. Humans cannot be separated from the supporting factors that will determine their performance. In order to achieve suitable conditions, research is carried out related to the effect of temperature on the work space. By measuring the performance of the mouse assembly on three temperature levels in the workspace. The three levels were carried out at temperatures of 16⁰C, 24⁰C, dan 30⁰C. The results of the analysis standard time show that the best condition for improving operator performance is 24 degrees Celsius, with an assembly time of 65.49 seconds, or 1.09 minutes per unit.

Keywords: Temperature; Standard time; Performance; Assembly Process.

1. Pendahuluan

Temperatur sebagai faktor penunjang pada kondisi ruang yang dapat mempengaruhi kinerja. Terutama kinerja yang berkaitan dengan perakitan yang dilakukan berulang memperoleh hasil produk tertentu.

Pada kemampuan normal manusia dapat menyesuaikan diri pada kondisi panas dari temperatur luar tidak lebih dari 20%, sedangkan 35% untuk kondisi dingin. Semua ini dari keadaan normal tubuh. Adapun keadaan normal anggota tubuh manusia mempunyai temperatur berbeda-beda, seperti bagian mulut sekitar 37°C, dada sekitar 35°C, dan kaki sekitar 28°C. Kelebihan panas yang terbebani pada tubuh manusia dapat disesuaikan dengan konduksi, konveksi, radiasi dan penguapan.

Untuk suatu kondisi ruang yang fasilitasnya disesuaikan berdasarkan kondisi kemampuan tubuh manusia untuk beradaptasi secara normal. Faktor lain yang dapat menunjang untuk mengatur kondisi temperatur ruang agar dapat diatur secara mudah yaitu dengan menggunakan fasilitas AC sebagai pendingin ruangan. Untuk hal tersebut perlu dilakukan pengujian pengaruh temperatur ruang terhadap kinerja manusia.

Perakitan mouse secara manual merupakan salah satu proses kerja dimana untuk merakit sebuah mouse terdiri dari berbagai komponen-komponen didalamnya dilakukan secara manual, sedangkan untuk dapat melakukan perakitan mouse dengan baik untuk menghasilkan performansi tinggi salah satunya, maka operator harus berada dalam kondisi lingkungan fisik yang nyaman.

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan suhu pada ruangan tertentu terhadap kinerja seseorang, diperlukan beberapa percobaan untuk menentukan suhu di mana seseorang dapat bekerja dengan baik sehingga kapasitas output yang dihasilkan akan mencapai hasil terbaik setiap kali pengerjaan.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Menghitung waktu baku proses perakitan pada kondisi temperatur yang berbeda
2. Mencari ada tidaknya pengaruh temperatur terhadap kinerja operator pada ruang perakitan

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Diperoleh gambaran awal tentang elemen kerja pada bagian proses perakitan
2. Cara mengukur penyelesaian pekerjaan pada bagian proses perakitan
3. Dapat memberikan informasi kepada pimpinan harus selalu melakukan evaluasi dengan pendekatan yang digunakan pada penelitian ini.

2. Bahan dan Metode

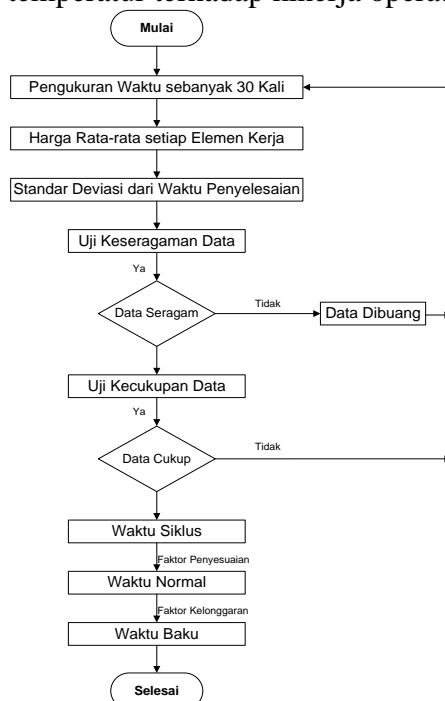
Metodologi yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan data-data dan informasi berbagai sumber yang berkaitan.

a. Pengumpulan Data :

- Mengukur elemen kerja perakitan berdasarkan 3 tingkat tempertur.
- Mengukur jumlah output selama jam kerja efektif.

b. Pengolahan Data :

- Menentukan waktu baku pada tiap kondisi temperatur
- Mencari pengaruh faktor temperatur terhadap kinerja operator



Gambar 1. Langkah-langkah Perhitungan Waktu Baku

3. Hasil dan Pembahasan

Tingkat suhu yang akan diamati menentukan jumlah waktu yang dihabiskan di ruang. Dengan kata lain, untuk perawatan kondisi rendah, sedang, dan tinggi. Proses perakitan diukur pada suhu 16 °C, 24 °C, dan 30 °C, dan setiap elemen pekerjaannya dicatat sebanyak tiga puluh pengamatan. Waktu siklus rata-rata untuk setiap elemen pekerjaan adalah waktu rata-rata, yang dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1. Waktu Siklus Rata-rata per Elemen Kerja pada Masing-masing Kondisi Temperatur

Elemen Kerja	Jenis Aktivitas	Waktu(Detik)		
		16 °C	24 °C	30 °C
1	Mengambil Badan Bawah dan Gear kemudian rakit	4,33	3,94	3,85
2	Mengambil Gear kemudian rakit	4,09	3,58	3,73
3	Mengambil Roda dan Per kemudian rakit	7,02	8,08	8,04
4	Mengarahkan Hasil rakitan Roda dan Per ke Badan Bawah	4,52	4,76	4,72
5	Mengambil Elemen Elektronik dan Scroll	6,10	4,73	4,65
6	Mengarahkan Hasil rakitan Elemen Elektronik dan Scroll ke Badan Bawah	8,78	7,05	7,64
7	Mengambil Badan Atas dan Atap Badan Atas kemudian rakit	6,14	4,13	4,53
8	Mengarahkan hasil rakitan Badan Atas dan Atap Badan Atas kemudian rakit kombinasi dengan Badan Bawah	4,96	3,38	4,38
9	Mengambil Baut kemudian rakit	4,20	3,71	3,16
10	Mengambil Obeng sebagai alat bantu kemudian rakit	8,62	7,30	8,26
11	Mengambil Bola dan Penutup Bola	7,04	4,92	5,18
12	Letakkan Hasil Jadi ke tempat penyimpanan sementara	1,72	1,40	1,60
	Jumlah	67,52	57,00	59,75

Tabel 2. Waktu Normal & Waktu Baku rata-rata per elemen kerja pada kondisi temperatur

Elemen Kerja	Temperatur					
	16 °C		24 °C		30 °C	
	Wn	Wb	Wn	Wb	Wn	Wb
1	4,03	4,69	4,05	4,64	3,92	4,57
2	3,97	4,62	3,69	4,23	3,77	4,39
3	6,53	7,60	7,92	9,07	7,80	9,09
4	4,25	4,95	4,86	5,56	4,72	5,50
5	5,79	6,75	4,82	5,52	4,65	5,42
6	8,17	9,52	6,91	7,91	7,64	8,90
7	5,83	6,80	4,13	4,73	4,44	5,17
8	4,71	5,48	3,41	3,91	4,24	4,94
9	3,95	4,60	3,71	4,25	3,16	3,69

10	8,11	9,44	7,30	8,36	8,26	9,62
11	6,83	7,96	4,92	5,64	5,13	5,98
12	1,68	1,96	1,46	1,67	1,64	1,90

Tabel 3. Pengukuran Output Unit pada Masing-masing Kondisi Temperatur

No	Jam Kerja	Termperatur		
		16 °C	24 °C	30 °C
		Output	Output	Output
1	10.00-11.00	55	60	63
2	11.00-12.00	49	54	54
3	12.00-13.00	49	53	51
4	13.00-14.00		Istirahat	
5	14.00-15.00	47	57	55
5	15.00-16.00	51	52	49
7	16.00-17.00	45	55	52
	Total	296	331	324

Untuk selanjutnya dilakukan uji Darab Duncan dengan menggunakan salah satu fungsi Duncan Multiple Range Test sebagai berikut :

Menentukan nilai tengah (Mean)

Dari tabel 1 diperoleh nilai mean 4,20, dimana dilakukan untuk menentukan hasil outpt unit perakitan mouse diperoleh selama 6 jam kerja efektif.

Dengan perhitungan sebagai berikut :

Mean Temperatur 16 °C = 296 unit/ 6 jam Kerja = 49,33

Mean Temperatur 24 °C = 331 unit/ 6 jam Kerja = 55,17

Mean Temperatur 30°C = 324 unit / 6 jam kerja = 54,00

Menentukan nilai R_p :

$$R_p = r_\alpha(p, v) \sqrt{\frac{S^2}{n}} \quad (1)$$

Dimana :

n = jumlah sampel (seimbang) dari obsevasi tiap kondisi temperatur = 6

$r_\alpha(p, v)$ = Duncan's significant range value dengan parameter p (=range value), v (= 15 derajat bebas galat), $\alpha = 0,05$

S^2 = 14,81 Variansi sampel, yang merupakan taksiran variansi bersama σ^2 , diperoleh dari rataan kuadrat galat terlihat pada tabel .

p = 2, dimana kolom tabel "Wilayah terstudentkan nyata terkecil" dimulai dari 2 (tabel wilayah nyata terstudentkan nyata terkecil terdapat pada lampiran)

mencari nilai $r_\alpha(p, v)$, r dengan p = 2 dengan $\alpha = 0,05$ dan v =15 \rightarrow 3,014

r dengan p = 3 dengan $\alpha = 0,05$ dan v =15 \rightarrow 3,160

$$\begin{aligned}
 Rp_2 &= rp_2 \sqrt{\frac{S^2}{n}} & Rp_3 &= rp_3 \sqrt{\frac{S^2}{n}} \\
 &= 3,014 \sqrt{\frac{14,81}{6}} & &= 3,160 \sqrt{\frac{14,81}{6}} \\
 &= 4,74 & &= 4,96
 \end{aligned}$$

Urutkan mean temperatur dari terkecil ke terbesar :

Tabel 4. Hasil urutan temperatur dari kecil ke besar

Temperatur 16 ⁰ C	Temperatur 30 ⁰ C	Temperatur 24 ⁰ C
49,33	54,00	55,17

4. Kesimpulan

Untuk mengetahui temperatur mana yang mempunyai “pengaruh yang berarti” dengan cara membandingkan hasil pengurangan dari mean temperatur terbesar hingga terkecil dengan hasil perhitungan nilai Rp.

1. Temperatur 240 - 300 = 55,17 – 54,00 = 1,17
Temperatur 240 - 300 = 1,17 < R2 = 4,74 Berarti Temperatur 240 lebih memiliki pengaruh yang berarti daripada Temperatur 300
2. Temperatur 300 - 160 = 54,00 – 49,33 = 4,67
Temperatur 300 - 160 = 4,67 < R3 = 4,96 Berarti Temperatur 300 lebih memiliki pengaruh yang berarti daripada Temperatur 160

Untuk mendapatkan hasil waktu baku pada kondisi temperatur yang berbeda proses perakitan mouse secara manual, serta untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh temperatur terhadap kinerja operator, penelitian dilakukan ruang Climate Chamber yang ada di Laboratorium Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Maka untuk memperjelas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Data yang dikumpulkan dari masing-masing elemen kerja sebanyak 30 setelah perhitungan dianggap seragam, mencukupi, dan memenuhi batas kontrol. Output unit perakitan mouse diukur selama enam jam kerja efektif. Hasil waktu baku yang didapat dalam 1 unit perakitan pada masing-masing kondisi temperature sebagai berikut :
 - a. Pada temperatur 160C waktu yang dibutuhkan untuk merakit 1 unit mouse secara manual adalah 74,37 detik = 1,24 menit.
 - b. Pada temperatur 240C waktu yang dibutuhkan untuk merakit 1 unit mouse secara manual adalah 65,49 detik = 1,09 menit.
 - c. Pada temperatur 300C waktu yang dibutuhkan untuk merakit 1 unit mouse secara manual adalah 68,14 detik = 1,14 menit
2. Hasil pengukuran output selama 6 jam kerja pada masing-masing kondisi temperatur sebagai berikut:
 - a. Pada temperatur 160C dihasilkan output sebanyak 296 unit / 6 jam kerja
 - b. Pada temperatur 240C dihasilkan output sebanyak 331 unit / 6 jam kerja
 - c. Pada temperatur 300C dihasilkan output sebanyak 324 unit / 6 jam kerja

5. Daftar Pustaka

- [1] Barnes, R.M., 2001, Motion and Time Study, Design and Measurement of Work, Eighth Edition, John Wiley and Sons, Inc, New York.
- [2] Sanders, M.S., 2003, Human Factors in Engineering and Design, Fifth Edition, McGraw-Hill Book Company, New York.
- [3] Lawrence, S.Aft, 2000, Work Measurement & Methods Improvement : John Wiley and Sons, Inc, New York .