

## Analisa Perbandingan Waktu Pengukuran Menggunakan Kursi Antropometri di Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi UNS

Rina Sulistiyowati<sup>1</sup>, Dwi Puji Astuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126, email: rianasulis@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126, email: atutidwipuji608@gmail.com

Submisi : 19 Agustus 2019; Penerimaan : 11 September 2019

### ABSTRAK

Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi (PSKE) Universitas Sebelas Maret Surakarta merupakan laboratorium yang mempunyai dua kursi antropometri untuk kegiatan praktikum dan penelitian yaitu kursi antropometri kayu dan kursi antropometri besi. Setiap semester gasal dilaksanakan praktikum yang melakukan pengukuran dimensi tubuh menggunakan kursi antropometri. Dalam proses pengukuran kedua kursi antropometri mempunyai cara yang berbeda sehingga waktu yang dihasilkan juga berbeda. Untuk mengetahui prosentase perbandingan waktu pengukuran maka dihitung waktu baku yang menggunakan metode perhitungan jam henti. Dari hasil perhitungan waktu baku maka diketahui bahwa kursi antropometri besi memerlukan waktu pengukuran 60% lebih lama dibandingkan dengan kursi antropometri kayu. Hal ini karena ada proses mengangkat kursi antropometri besi waktu lebih lama karena berat dan harus memutar sekrup untuk mengencangkan agar tidak mencederai mahasiswa yang sedang diukur.

**Kata kunci:** kursi antropometri; waktu baku; metode perhitungan jam henti.

### PENDAHULUAN

Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi (PSKE) merupakan salah satu laboratorium yang terdapat di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Laboratorium ini digunakan untuk praktikum dan penelitian mengenai ergonomi dan perancangan sistem kerja. 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 (Nurmianto, 2008). Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat manusia, kemampuan manusia dan

keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dapat dicapai dengan efektif, efisien, aman dan nyaman (Sutalaksana, 1979).

Bagian dari ilmu ergonomi mengenai aspek – aspek manusia adalah ilmu yang mengukur dimensi tubuh manusia. Pengukuran dimensi tubuh manusia dilakukan untuk memperoleh data yang dapat digunakan dalam perancangan fasilitas, agar fasilitas dapat digunakan dengan nyaman. Antropometri adalah salah satu disiplin ilmu yang digunakan dalam ergonomi yang secara khusus mempelajari ukuran tubuh yang meliputi dimensi linear serta isi dan juga meliputi daerah ukuran, kekuatan, kecepatan dan aspek lain dari gerakan tubuh (Wijaya dkk, 2016). Untuk mendukung kegiatan praktikum dalam pengukuran dimensi tubuh manusia, laboratorium ini

mempunyai alat yang disebut Kursi Antropometri. Antropometri dapat disebut studi dan teknik mengukur tubuh manusia (Rinaldo dan Russo,2015).

Pada tahun 2018 Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi mendapatkan inventaris kursi Antropometri besi yang dapat dilihat pada Gambar 1. Sebelum tahun 2018 laboratorium PSKE sudah mempunyai kursi antropometri kayu yang dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 1.** Kursi Antropometri Besi



**Gambar 2.** Kursi Antropometri Kayu

Dua kursi antropometri tersebut mempunyai cara yang berbeda dalam proses pengukuran dimensi tubuh manusia. Kursi antropometri kayu membutuhkan beberapa alat bantu pengukuran seperti *mistar* dan *caliper* sedangkan pada kursi antropometri besi tidak memerlukan alat bantu pengukuran yang lain.

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efisiensi waktu pengukuran menggunakan kursi antropometri besi terhadap waktu pengukuran menggunakan kursi antropometri kayu. Dari hasil analisa efisiensi waktu pengukuran maka diharapkan akan diketahui kursi antropometri mana yang lebih efisien dalam waktu pengukuran. Dengan mengetahui efisiensi waktu pengukuran menggunakan kursi antropometri besi terhadap kursi antropometri kayu maka diharapkan sebelum kegiatan praktikum dapat melakukan perkiraan waktu yang akan digunakan untuk pengukuran dimensi tubuh.

### Latar Belakang

Salah satu modul yang terdapat pada praktikum PTI I di laboratorium PSKE adalah pengukuran dimensi tubuh manusia. Pengukuran dimensi tubuh manusia menggunakan Kursi Antropometri yang terdapat di laboratorium PSKE. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa semester 4 yaitu mahasiswa angkatan 2017 yang pernah melakukan pengukuran dimensi tubuh menggunakan kursi antropometri pada semester 3. Jumlah mahasiswa angkatan 2017 adalah 82 mahasiswa. Menurut Gay dan Diehl jumlah penelitian yang bersifat membandingkan 2 objek cukup melakukan 30 sampel per grup (Wijaya dkk,2016). Dari jumlah mahasiswa angkatan 2017 yang

berjumlah 82 mahasiswa maka diambil 30 sampel mahasiswa yang melakukan pengukuran menggunakan kursi antropometri besi dan orang yang sama juga melakukan pengukuran dengan menggunakan kursi antropometri kayu.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif yaitu suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui (Kasiram,2008). Data yang diperoleh adalah data pengukuran yang dilakukan oleh mahasiswa Teknik Industri pada kegiatan Praktikum Perancangan Teknik Industri I (PPTI I). Dalam PPTI I memerlukan beberapa data ukuran dimensi tubuh manusia, dalam kegiatan pengukuran ini diambil sampel dimana orang yang sama melakukan pengukuran menggunakan kursi antropometri yang lama dan kursi antropometri yang baru. Pengambilan data untuk mengetahui tingkat efisiensi kursi antropometri yang baru adalah waktu dalam seluruh proses pengukuran yang diperlukan. Diagram alir metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pengukuran dimensi tubuh adalah :

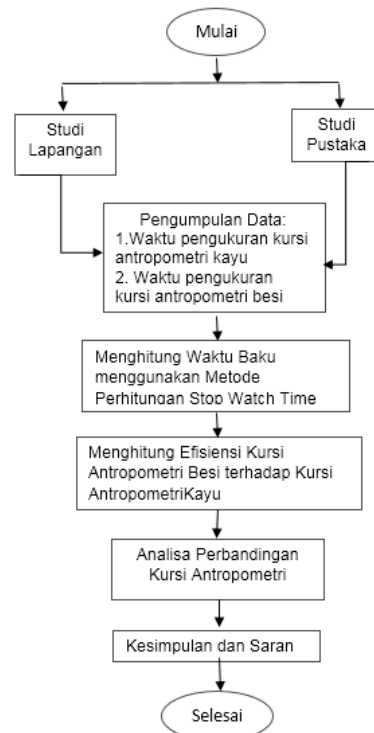
1. Kursi antropometri lama yang terbuat dari kayu

Alat bantu yang diperlukan dalam pengukuran menggunakan kursi antropometri kayu adalah : penggaris besi ukuran 30 cm, penggaris besi ukuran 60 cm, Body Tape Measure Caliper dan stopwatch

2. Kursi antropometri baru yang terbuat dari besi, aluminium dan mika.

Alat bantu yang diperlukan dalam pengukuran menggunakan kursi antropometri kayu adalah : stopwatch.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang sedang melakukan praktikum perancangan teknik industri I.



**Gambar 3.** Diagram Alir Metode Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan kegiatan praktikum selalu berusaha untuk memperbaiki efisiensi waktu kerja. Efisiensi kerja adalah perbandingan terbaik antara suatu pekerjaan yang dilakukan dengan hasil yang dicapai oleh pekerjaan tersebut sesuai dengan yang ditargetkan baik dalam hal mutu maupun hasilnya yang meliputi pemakaian waktu yang optimal dan kualitas cara kerja yang maksimal (Sedarmayanti,2001). Untuk mengetahui apakah kursi antropometri besi lebih efisien dalam waktu pengukuran dibandingkan dengan kursi

antropometri kayu dilakukan perhitungan waktu standar dari masing – masing kursi antropometri. Perhitungan waktu baku dilakukan dengan dua metode yaitu:

1. Perhitungan Jam Henti (*Stop Watch Time Study*)

Metode ini terutama diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan erulang-ulang. Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku yang selanjutnya akan digunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang melakukan pekerjaan yang sama. Proses pengukuran dan pembakuan waktu dapat menggunakan beberapa macam cara, yaitu menggunakan *stopwatch*, data waktu baku, data waktu gerakan serta sampling pekerjaan atau *work sampling*.

2. Perhitungan dengan Sampling Kerja (*Work Sampling*)

Sampling kerja adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktifitas kerja dari mesin, proses, atau pekerja. Metode sampling kerja sangat cocok untuk digunakan dalam melakukan pengamatan atas kerja yang sifatnya tidak berulang dan memiliki siklus waktu yang relatif panjang. Pengamatan aktivitas kerja dilakukan untuk selang waktu yang diambil secara acak terhadap salah satu atau lebih mesin/operator dan kemudian mencatatnya apakah mesin/operator dalam keadaan bekerja atau menganggur.

Penelitian ini menggunakan metode Perhitungan *Stop Watch*, dalam metode ini waktu standar dihitung dengan cara :

1. Menghitung *Selected Operating Time* (SOT)

SOT diperoleh dari jumlah total waktu yang dipilih dari seluruh jumlah pengukuran, dalam penelitian ini SOT berupa rata – rata waktu pengukuran dari

30 kali pengukuran. SOT dari kursi besi dapat dilihat pada Tabel 1. SOT kursi antropometri besi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Tabel SOT Kursi Antropometri Kayu

NO	PENGUKURAN	WAKTU YANG DIPILIH
1	Tinggi Popliteal	10,33
2	Panjang Popliteal	13,04
3	Tinggi Bahu Duduk	12,57
4	Lebar Bahu	12,23
5	Jangkauan Tangan Kedepan	15,33
6	siku ke Siku	18,03
7	Tinggi Siku Duduk	15,90
8	Panjang Lengan Bawah	10,60
9	Tinggi Duduk Tegak	6,54
10	Lebar Panggul	12,56

**Tabel 2.** Tabel 1. Tabel SOT Kursi Antropometri Besi

NO	PENGUKURAN	WAKTU YANG DIPILIH
1	Tinggi Popliteal	4,32
2	Panjang Popliteal	7,86
3	Tinggi Bahu Duduk	34,15
4	Lebar Bahu	8,77
5	Jangkauan Tangan Kedepan	20,51
6	siku ke Siku	41,20
7	Tinggi Siku Duduk	4,60
8	Panjang Lengan Bawah	21,54
9	Tinggi Duduk Tegak	9,59
10	Lebar Panggul	44,74

2. Menghitung *Normal Time* (NT)

Kemahiran mahasiswa dalam mengoperasikan kursi antropometri berlainan oleh karena itu perlu dilakukan rating terhadap hasil kerjanya. Performance rating dihitung dengan menggunakan tabel *Westinghouse rating system*. Selain kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah dinyatakan oleh *Bedaux* sebagai faktor yang mempengaruhi manusia, maka *Westinghouse* menambahkan lagi dengan kondisi kerja (*working condition*) dan keajegan (*consistency*) dari operator di dalam melakukan kerja (Wignjosoebroto, 2008). *Westinghouse rating system* mempertimbangkan empat

faktor dalam mengevaluasi produktivitas pekerja, yaitu: *Skill, Effort, Condition* dan *Consistency* (Freivalds dan Niebel,2009). Nilai faktor penyesuaian (*rating factor*) yang diperoleh menggunakan *westinghouse rating system* dari pengukuran kursi antropometri dapat dilihat pada Tabel 3.

Sesuai dengan nilai faktor penyesuaian yang terdapat dalam Tabel 3, selanjutnya menghitung waktu normal menggunakan rumus:

$$Wn = SOT \times p$$

Wn = Waktu Normal

P = Faktor penyesuaian

**Tabel 3.** Faktor Penyesuaian Kursi Antropometri

NO	PENGUKURAN	PENYESUAIAN KURSI KAYU	PENYESUAIAN KURSI BESI
1	Tinggi Popliteal	0,98	0,98
2	Panjang Popliteal	0,98	0,98
3	Tinggi Bahu Duduk	0,87	0,87
4	Lebar Bahu	0,98	0,98
5	Jangkauan Tangan Kedepan	0,98	0,98
6	siku ke Siku	0,87	0,87
7	Tinggi Siku Duduk	0,98	0,98
8	Panjang Lengan Bawah	0,98	0,98
9	Tinggi Duduk Tegak	0,98	0,98
10	Lebar Panggul	0,87	0,87

**Tabel 4.** Waktu Normal Kursi Antropometri

NO	PENGUKURAN	WAKTU NORMAL KURSI KAYU (Detik)	WAKTU NORMAL KURSI BESI (Detik)
1	Tinggi Popliteal	10,12	4,23
2	Panjang Popliteal	12,78	7,70
3	Tinggi Bahu Duduk	10,94	29,71
4	Lebar Bahu	11,99	8,59
5	Jangkauan Tangan Kedepan	15,03	20,10
6	siku ke Siku	15,69	35,84
7	Tinggi Siku Duduk	15,58	15,58
8	Panjang Lengan Bawah	10,39	21,11
9	Tinggi Duduk Tegak	6,41	9,40
10	Lebar Panggul	10,93	38,92

3. Menghitung *Allowance Time* (pribadi, kelelahan dan penundaan)

*Allowance* (Kelonggaran) adalah kelonggaran untuk keperluan pribadi, kelelahan dan penundaan atau hal-hal yang tidak dapat dihindarkan. Masing-masing *allowance* dari tiap kegiatan pengukuran dapat dilihat pada Tabel 5.

4. Menghitung Waktu Baku

Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja

yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang menggunakan rumus:

$$Wb = Wn + (Wn \times \% Allowance)$$

Wb = Waktu baku

Wn = Waktu normal

Waktu baku dari kegiatan pengukuran kursi antropometri kayu dan kursi antropometri besi diterangkan dalam Tabel 6.

Waktu baku yang diperoleh dari waktu yang dibutuhkan dalam kegiatan pengukuran masing – masing dimensi tubuh manusia menggunakan dua kursi antropometri yang terdapat di Laboratorium PSKE menunjukkan bahwa rata waktu yang dibutuhkan dalam pengukuran menggunakan kursi antropometri besi lebih lama dibandingkan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengukuran

menggunakan kursi antropometri kayu. Sebanyak 60% dari seluruh kegiatan pengukuran yang dilakukan menggunakan kursi antropometri besi lebih lama dibandingkan dengan kursi antropometri kayu. Waktu yang dibutuhkan untuk pengukuran menggunakan kursi antropometri besi karena besi yang berat dan kegiatan memutar kunci agar posisi kencang dan aman.

**Tabel 5.** Allowance Kursi Antropometri

NO	PENGUKURAN	ALLOWANCE KURSI KAYU	ALLOWANCE KURSI BESI
1	Tinggi Popliteal	16	16
2	Panjang Popliteal	16	16
3	Tinggi Bahu Duduk	18	32
4	Lebar Bahu	17	17
5	Jangkauan Tangan Kedepan	17	17
6	siku ke Siku	17	18
7	Tinggi Siku Duduk	17	17
8	Panjang Lengan Bawah	17	17
9	Tinggi Duduk Tegak	18	32
10	Lebar Panggul	17	21

**Tabel 6.** Waktu Baku Waktu Pengukuran Kursi Antropometri

NO	PENGUKURAN	WAKTU NORMAL KURSI KAYU (Detik)	WAKTU NORMAL KURSI BESI (Detik)
1	Tinggi Popliteal	11,74	4,91
2	Panjang Popliteal	14,82	8,93
3	Tinggi Bahu Duduk	12,90	39,22
4	Lebar Bahu	14,03	10,05
5	Jangkauan Tangan Kedepan	17,58	23,52
6	siku ke Siku	18,35	42,30
7	Tinggi Siku Duduk	18,23	5,27
8	Panjang Lengan Bawah	12,15	24,70
9	Tinggi Duduk Tegak	7,56	12,41
10	Lebar Panggul	12,78	47,09

**KESIMPULAN**

Pada penelitian penulis bisa mengetahui waktu baku yang dibutuhkan dalam setiap kegiatan pengukuran dimensi tubuh manusia yang akan dilakukan pada praktikum PTI I. Setiap

kegiatan pengukuran dimensi tubuh mempunyai waktu baku dan 60% kegiatan pengukuran menggunakan kursi antropometri besi mempunyai waktu lebih lama dibandingkan dengan pengukuran menggunakan kursi antropometri kayu, sehingga total waktu

yang dibutuhkan dalam pengukuran menggunakan kursi antropometri besi 60% lebih lama dibandingkan dengan kursi antropometri kayu. Hal ini karena pada kegiatan mengangkat kursi antropometri besi waktu lebih lama karena berat dan harus memutar sekrup untuk mengencangkan agar tidak mencederai mahasiswa yang sedang diukur. Waktu paling lama adalah pada pengukuran lebar panggul, karena dari posisi duduk mahasiswa yang diukur harus berdiri sehingga bagian atas harus diangkat sesuai tinggi yang diukur.

## SARAN

Laboratorium PSKE untuk kedepan memerlukan suatu cara agar pengukuran menggunakan kursi antropometri lebih efisien yaitu dengan memberkan pelumas agar kursi antropometri lebih ringan dan sekrup lebih mudah saat diputar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kasiram, Mohammad. 2008. Metodologi Penelitian Kualitatif Kuantitatif. UIN-Malang Pers, Malang.
- Freivalds, A., Niebel, Benjamin. W. 2009. Methods, Standards, and Work Design. McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Nurmianto, Eko. 2008. Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya Teknik Industri-ITS. Surabaya.
- Rinaldo, Natascia. Russo, E. Gualdi. 2015. Anthropometric Techniques. Annali Online dell' universita di Ferrara. Vol. 10, 9: 275-289
- Sedarmayanti. 2001. Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja. Mandar Maju. Bandung
- Sutalaksana. Iftikar Z. 1979. Teknik Tata Cara Kerja. MTI-ITB. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Wijaya, M, A., Siboro, B, A., H. Purbasari, Anissa. 2016. Analisa Perbandingan Antropometri Bentuk Tubuh Mahasiswa Pekerja Galangan

Kapal dan Mahasiswa Pekerja Elektronika. Profisiensi. Vol. 4, 2: 108-117.

Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. Ergonomi - Studi Gerak dan Waktu. Guna Widya, Surabaya.