

RANCANGAN KURSI KERJA OPERATOR *ASSEMBLY DECORATION* II YANG ERGONOMIS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI (STUDI KASUS: PT. ALBEA RIGID PACKAGING SURABAYA)

Aminah Soleman

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pattimura Ambon
e-mail: aminahsoleman@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan produktivitas kerja sangat diperlukan untuk kemajuan perusahaan kedepan. Dengan meningkatkan produktivitas kerja maka kinerja operator perlu diperhatikan, dalam hal ini kondisi kerja yang aman, nyaman, tenang dan menyenangkan. Para operator di bagian departemen *assembly decoration* II dalam melakukan pekerjaannya menggunakan bangku plastik. Posisi kerja mereka tidak sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi, yaitu terlalu membungkuk, jangkauan tangan yang tidak normal, posisi duduk yang miring. Posisi kerja operator tersebut dapat mengakibatkan timbulnya berbagai permasalahan yaitu kelelahan saat bekerja, jangkauan tangan yang tidak sesuai, dan timbulnya rasa nyeri pada punggung akibat posisi duduk yang tidak ergonomis. Menjawab permasalahan tersebut perlu dilakukan *redesign* kursi kerja operator di bagian *assembly decoration* II dengan menggunakan pendekatan antropometri. Kursi kerja ini diperuntukkan bagi populasi operator yang berkerja di PT. Albea Rigid Packaging khususnya pada bagian departemen *assembly decoration* II. Pengukuran antropometri menggunakan sampel wanita yang diukur saat posisi duduk bekerja, dengan jumlah operator di bagian departemen *assembly decoration* II berjumlah 69 pekerja wanita. Hasil yang diperoleh dari *redesign* kursi kerja operator di bagian *assembly decoration* II dengan menggunakan pendekatan antropometri, meliputi komponen kursi dengan ukuran sebagai berikut: 1). Tinggi sandaran kursi 49 cm; 2). Panjang alas kursi 48 cm; 3). Lebar alas kursi 33 cm; 4). Tinggi alas kursi sampai ke lantai 41; 5). Jangkauan untuk mengatur kursi 64 cm; 6). Sudut sandaran kursi 100°

Kata Kunci : *assembly decoration* II, Antropometri, *redesign* kursi kerja operator, Ergonomis

ABSTRACT

Increased work productivity is needed for the progress of the company to the fore. By increasing the productivity of the work then the operator's performance needs to be considered, in this case the working conditions are safe, comfortable, peaceful and fun. The operators in the department of assembly decoration II in doing their work using a plastic bench. Their work positions do not conform to the principles of ergonomics, ie over-bending, abnormal hand reach, sloping sitting position, etc. The position of the operator's work can lead to the emergence of various problems of fatigue while working, unsuitable hand reach, and the emergence of back pain due to ergonomic sitting position. Answering these problems need to be done redesign the work chair operator in the assembly decoration II by using the anthropometry approach. This work chair is for the operator population who work at PT. Albea Rigid Packaging especially in the department of assembly decoration II. Anthropometric measurements used a sample of women measured at a sitting position, with the number of operators in the department of assembly decoration II totaling 69 female workers. The results obtained from the redesign of the work chair operator in the assembly decoration II by using the anthropometry approach, including the seat components with the following sizes: 1). Seat height 49 cm; 2). 48 cm long seat length; 3). Width of seat base 33 cm; 4). Seat height up to 41st floor; 5). Reach to set a 64 cm seat; 6). Corner of chair backrest 100°

Keywords: *assembly decoration* II, anthropometry, operator seat design, Ergonomi

1. PENDAHULUAN

Ergonomi adalah studi tentang berbagai permasalahan manusia dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan mereka atau ilmu yang berusaha untuk mengadaptasi kerja atau kondisi-kondisi kerja agar sesuai dengan pekerjaannya (Panero dan Zelnik, 1979). Fokus dari ergonomi adalah manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas, prosedur dan lingkungan dan pekerja serta kehidupan sehari-hari dimana penekanannya adalah pada faktor manusia.

Para operator di bagian departemen *assembly decoration* II dalam melakukan pekerjaannya menggunakan bangku plastik yang jika diamati posisi kerja operator saat bekerja tidak ergonomis. Posisi kerja mereka tidak sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi yaitu terlalu membungkuk, jangkauan tangan yang tidak normal, posisi duduk yang miring. Posisi kerja operator tersebut dapat mengakibatkan timbulnya berbagai permasalahan yaitu kelelahan, jangkauan tangan yang tidak sesuai, dan timbulnya rasa nyeri pada punggung akibat dari duduk yang tidak ergonomi. Timbulnya rasa nyeri pada bahu dan kaki akibat ketidaksesuaian antara pekerja dan lingkungan kerjanya.

Jenis posisi duduk merupakan sikap alami tubuh manusia, karena pada dasarnya posisi duduk hanya memerlukan sedikit energi dibandingkan dengan posisi tubuh lainnya. Posisi kerja operator pada *assembly decoration* II dilakukan dalam posisi duduk. Dalam sehari operator tersebut melakukan aktivitasnya selama \pm 8 jam. Bekerja dalam posisi tubuh yang sama secara terus-menerus dapat menyebabkan kelelahan pada bagian tubuh tertentu. Karena dengan kondisi kerja aman, nyaman, tenang dan menyenangkan, manusia sebagai pekerja akan mencapai produktivitas yang tinggi serta dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ergonomi

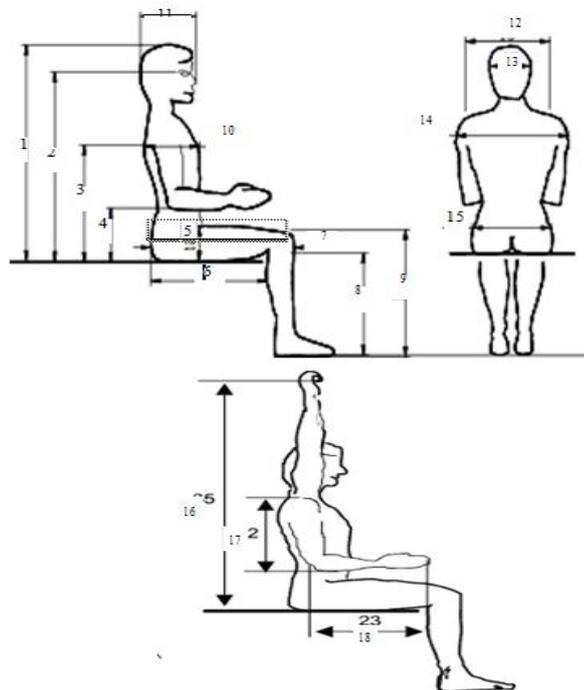
Ergonomi adalah studi tentang berbagai permasalahan manusia dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan mereka atau ilmu yang berusaha untuk mengadaptasi kerja atau kondisi-kondisi kerja agar sesuai dengan pekerjaannya (Panero dan Zelnik, 1979). Menurut (Wignjosoebroto, 2003), ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam perancangan stasiun kerja, yaitu:

1. Aspek yang menyangkut perbaikan-perbaikan metode atau cara kerja dengan menekankan prinsip-prinsip ekonomi gerakan
2. Data-data mengenai dimensi tubuh manusia yang berguna untuk mencari hubungan keserasian antara produk dan manusia yang memakainya
3. Pengaturan tata letak fasilitas kerja yang perlu dalam melakukan suatu kegiatan. Hal ini bertujuan untuk mencari gerakan-gerakan kerja yang efisien
4. Pengukuran energi yang harus dikeluarkan untuk melaksanakan aktivitas tertentu
5. Keselamatan dan kesehatan kerja pada stasiun tersebut.

2.2. Anthropometri

Anthropometri posisi duduk terpenting yang harus diukur adalah tinggi lutut, lipat lutut punggung, tinggi duduk, lipat lutut telapak kaki, dan panjang lengan bawah dan lengan (Santoso, 2004). Penggunaan data antropometri dalam penentuan ukuran produk harus mempertimbangkan prinsip-prinsip dibawah ini agar produk yang dirancang bisa sesuai dengan ukuran tubuh pengguna (Wignjosoebroto, 2003) yaitu :

1. Prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran ekstrim
2. Prinsip perancangan produk yang bisa dioperasikan diantara rentang ukuran tertentu (*adjustable*).
3. Prinsip perancangan produk dengan ukuran rata-rata.



Gambar 1. Antropometri Tubuh Manusia Posisi Duduk.

Sumber : Roymech, 2005

2.3. Uji Kenormalan Data

Pengujian normalitas adalah pengujian tentang kenormalan distribusi data. Uji ini merupakan pengujian yang paling banyak dilakukan untuk analisis statistik parametrik. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 11*. Dalam pengujian menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov Z*, adapun prosedur pengujian adalah sebagai berikut.

1. Hipotesis :
H₀ : Data berdistribusi normal
H₁ : Data tidak berdistribusi normal
2. Statistik uji : Uji *Kolmogorof-Smirnov*
3. $\alpha = 0,05$
4. Daerah kritis : H₀ ditolak jika Sig. < α

Dalam pembahasan ini akan digunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05. Data dinyatakan berdistribusi normal jika signifikansi lebih besar dari 5% atau 0,05.

2.4. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data merupakan salah satu uji yang dilakukan pada data yang berfungsi untuk memperkecil varian yang ada dengan cara membuang data ekstrim. Beberapa pengolahan data yang harus dilakukan pada data antropometri (Nurmianto, 1996 & Tayyari, 1997) adalah :

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{n}$$

Langkah kedua adalah menghitung deviasi standar dengan persamaan 2 berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - Xi)^2}{N - 1}}$$

Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yaitu :

$$BKA = \bar{x} + (k \times SD)$$

dan

$$BKB = \bar{x} - (k \times SD)$$

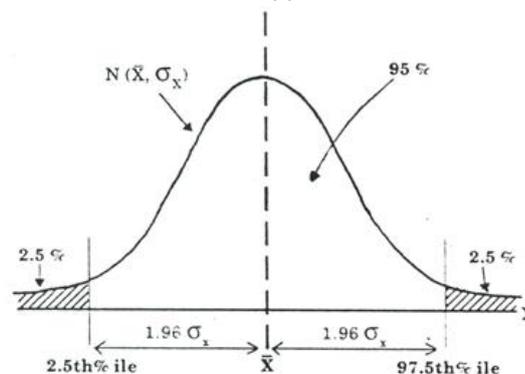
2.5. Uji Kecukupan Data

Apabila $N' < N$ maka data pengukuran dianggap cukup sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data lagi. Sedangkan jika $N' > N$ maka data dianggap masih kurang sehingga diperlukan pengambilan data kembali.

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]$$

2.6. Persentil

Percentile adalah suatu nilai yang menunjukkan prosentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut (Tayyari & Smith 1997).



Gambar 2. Distribusi Normal Dengan Data Anthropometri

Sumber : Nurmiyanto, 1996

2.7. Desain

Desain merupakan kata serapan dari istilah asing *Disegno*, yaitu gambar atau rancangan yang dihasilkan oleh seniman patung dan seniman lukis sebelum mereka memulai bekerja. Bentuk kursi sangat dipengaruhi oleh anatomi tubuh dan kebutuhan akan komponen-komponen penyangga organ tubuh. Kursi yang baik harus bisa menompang punggung dan pantat, ini bertujuan agar beban tubuh dapat terdistribusi secara merata ke bidang sandaran dan alas duduk. Kursi ergonomis mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja manusia.

Pada saat duduk manusia memerlukan lebih sedikit energi daripada berdiri karena duduk mengurangi beban otot statis pada kaki. Posisi duduk memberikan kesempatan istirahat dan secara potensial posisi duduk lebih produktif. Kemampuan bekerja dapat ditingkatkan dan daya tahan menjadi lama. Akan tetapi sikap duduk yang salah dapat menyebabkan masalah pada organ tubuh bagian belakang terutama daerah sekitar punggung.

3. METODE PENELITIAN

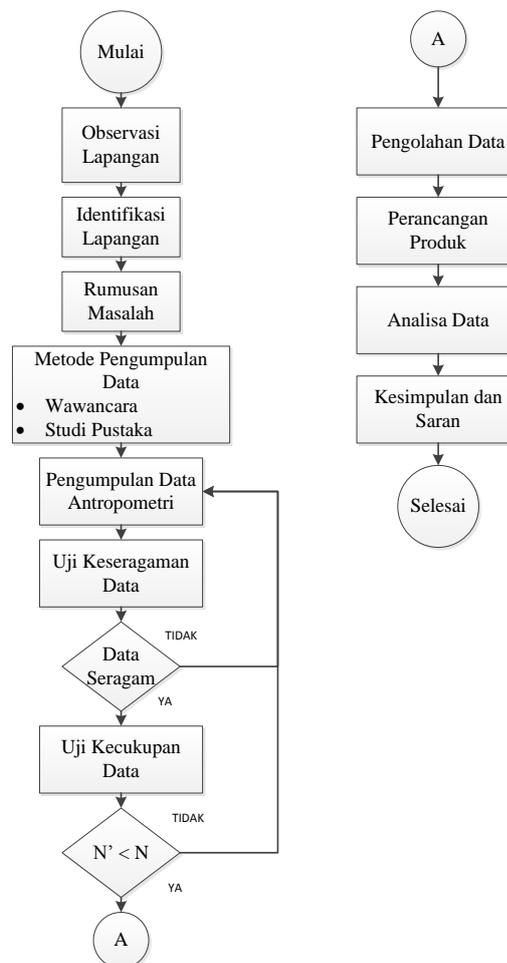
Penelitian ini diawali dengan melakukan observasi lapangan yaitu dengan melakukan pengamatan kepada cara kerja operator guna mencari permasalahan yang dihadapi. Permasalahan tersebut akan digunakan sebagai bahan dasar perancangan kursi operator *assembly decoration II*.

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data-data yang berhubungan dengan permasalahan tersebut. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu dengan

metode observasi, wawancara dan kuisioner. Data yang dibutuhkan adalah data dimensi tubuh operator saat melakukan pekerjaan yaitu dalam posisi kerja duduk, hal ini berguna untuk menyesuaikan ukuran kursi kerja yang akan dirancang, sehingga operator benar-benar bekerja dalam posisi yang nyaman.

Pengolahan data dilakukan berdasarkan literatur yang digunakan dengan asumsi-asumsi yang telah ditetapkan. Setelah dilakukan pengumpulan data, maka dilakukan uji kenormalan data, uji keseragaman data, uji kecukupan data, dan perhitungan persentil untuk mendapatkan ukuran antropometri operator *assembly decoration II*.

Tahap akhir adalah tahap perancangan produk yang sesuai dengan ukuran antropometri tubuh operator, dan selanjutnya tahap analisis dan kesimpulan. Gambar diagram alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Pengolahan data dilakukan berdasarkan literatur yang digunakan dengan asumsi-asumsi yang telah ditetapkan. Setelah dilakukan pengumpulan data, maka dilakukan uji kenormalan data, uji keseragaman data, uji kecukupan data, dan perhitungan persentil untuk mendapatkan ukuran antropometri operator *assembly decoration II*. Tahap akhir adalah tahap perancangan produk yang sesuai dengan ukuran antropometri tubuh operator, dan selanjutnya tahap analisis dan kesimpulan. Gambar diagram alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Existing

Berdasarkan pengamatan langsung di perusahaan, jelas sekali operator menggunakan kursi kerja yang tidak ergonomis. Kursi kerja tersebut juga memiliki kekurangan, yaitu ukuran yang tidak sesuai dengan penggunaannya dan bentuk yang tidak ergonomis. Dalam hal ini tidak memiliki sandaran dan alas untuk duduk dan juga bentuk kursi ini tidak sesuai di tempat kerja karena bentuk kursi ini sering dilihat pada depot-depot bakso. Dengan begitu akan mempengaruhi tubuh penggunanya serta dapat mempengaruhi kondisi tubuh dan konsentrasi operator.



Gambar 4. Kursi kerja dan Posisi Operator

4.2. Data Anthropometri

Data antropometri merupakan data yang diperlukan dalam menentukan ukuran-ukuran dalam perancangan sehingga hasil rancangan akan sesuai dengan dimensi ukuran tubuh operator. Data antropometri ini diperoleh dari hasil pengukuran dimensi tubuh operator di bagian departemen *assembly decoration II*.

Pengukuran antropometri pekerja wanita pada saat duduk di ambil pada shift 1 yaitu pukul 08.00 - 12.00 WIB, sedangkan pengambilan data shift 2 pukul 14.00 - 16.00 WIB. Jumlah pekerja pada shift 1 berjumlah 34 pekerja sedangkan shift 2 berjumlah 35 pekerja. Data ini didapatkan dengan melakukan pengukuran dengan menggunakan kursi antropometri. Berikut ini merupakan tabel komponen-komponen pengukuran dimensi tubuh

Tabel 1. Komponen-Komponen Pengukuran Dimensi Tubuh

No.	UkuranAntropometri	Dasar pengukuran yang dilakukan
1.	Tinggi Bahu Duduk	Pengukuran ini dilakukan dari bahu sampai dengan tempat duduk
2.	Tinggi Lutut Hingga Telapak Kaki	Pengukuran ini dilakukan dari lutut hingga telapak kaki
3.	Lebar Pinggul	Pengukuran ini dilakukan pada lebar pinggul
4.	Panjang pantat hingga lipatan lutut dalam	Pengukuran ini dilakukan dari pantat hingga lipatan lutut bagian dalam
5.	Panjang tangan hingga jari tangan	Pengukuran ini dilakukan dari bahu hingga jari tengah

Pengukuran pada wanita saat posisi duduk di ambil pada shift 1 yaitu pukul 08.00 - 12.00 WIB, sedangkan pengambilan data shift 2 pukul 14.00 - 16.00 WIB. Jumlah pekerja pada shift 1 berjumlah 34 pekerja sedangkan shift 2 berjumlah 35 pekerja. Pada pengolahan data yang dilakukan dengan nilai tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian yaitu :

Tingkat Kepercayaan = 95% dari 100% rata-rata yang diukur
 Tingkat Ketelitian = 5% Penyimpangan data

Dari pengukuran data antropometri di atas, dimensi yang harus digunakan dalam merancang sebuah kursi kerja yang ergonomis dan sesuai maka dimensi yang dipakai adalah dimensi tinggi bahu duduk, dimensi tinggi pinggang hingga tempat duduk, dimensi tinggi lutut hingga telapak kaki, dimensi lebar pinggul, dimensi panjang jari hingga siku, dimensi tinggi siku duduk, dimensi tinggi siku hingga lantai, dimensi panjang pantat hingga lipatan lutut bagian dalam. Kursi kerja ini diperuntukkan bagi populasi operator yang berkerja di PT. Albea Rigid Packaging khususnya pada bagian departemen *assembly decoration II*. Jumlah untuk operator di bagian departemen *assembly decoration II* berjumlah 69 pekerja wanita. Untuk itu dapat dilakukan perhitungan uji normalitas data, keseragaman data, kecukupan data, dan persentil untuk dimensi yang disebutkan.

4.3. Uji Kenormalan Data

Pengujian kenormalan data dapat menggunakan software minitab dengan hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian kenormalan data ini dilakukan untuk masing-masing dimensi yang telah di ambil pengukurannya. Berdasarkan uji kenormalan data yang didapatkan bahwa untuk semua dimensi tubuh yang diuji standar deviasi yang didapatkan yaitu *absolut*. Berdasarkan hasil analisa diperoleh nilai P-value > 0,05 yang berarti gagal tolak H_0 . Maka distribusi data dinyatakan memenuhi asumsi normalitas.

4.4. Uji Keseragaman Data

Pada uji keseragaman data langkah pertama yang harus dilakukan yaitu menghitung nilai rata-rata dari setiap hasil pengamatan, selanjutnya menghitung standart deviasi dari setiap hasil pengamatan dan tahapan terakhir pada uji keseragaman data yaitu mencari nilai batas kontrol atas (BKA) dan batas Kontrol bawah (BKB). Hasil dari uji keseragaman data dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1.Uji Keseragaman Data

Data yang di ukur	Xbar	SD	BKA	BKB
Tinggi bahu duduk	53,61	2,56	61,32	45,9
Tinggi lutut hingga telapak kaki	48,12	3,85	59,67	36,57
Lebar pinggul	30,97	1,68	36,01	25,93
Panjangtanganhinggajaritangan	68	2,01	74,04	61,96
Panjang pantat hingga lipatan lutut bagian dalam	44,75	2,57	52,46	37,04

Pada tabel uji keseragaman data di atas dapat di simpulkan bahwa semua data antropometri yang diukur adalah seragam.

4.5. UjiKecukupan Data

Pengujian dilakukan untuk menentukan banyaknya jumlah pengukuran yang diperlukan. Berikut ini merupakan tabel hasil dari uji kecukupan data. Berikut ini merupakan hasil dari uji kecukupan data, yaitu dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.Uji Kecukupan Data

Tinggi bahu duduk	Tinggi lutut hingga telapak kaki	Lebar pinggul	Panjang tangan hingga jari tangan	Panjang pantat hingga lipatan lutut dalam
3.61	10.10	4.64	1,38	5.21

Pada hasil uji kecukupan data di atas, semua data yang diambil tidak perlu mengambil data ulang jika $N \geq N'$ maka dapat dinyatakan bahwa data sudah cukup untuk menjadi sampel.

4.6. Persentil

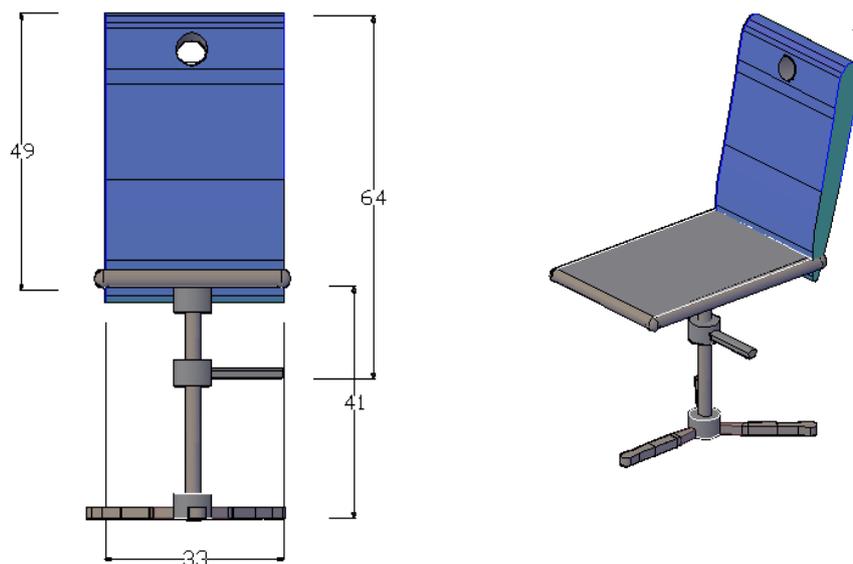
Persentil yang digunakan yaitu persentil 5 dan 95. Penggunaan persentil dilihat dari postur tubuh pekerja. Tabel uji persentil dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.Uji Persentil

Tinggi Bahu Duduk	Tinggi Lutut Hingga Telapak kaki	Lebar Pinggul	Panjang Tangan Hingga Jari Tangan	Panjang Pantat Hingga Lipatan Lutut Dalam
49	41	33	64	48

4.7. Desain Produk

Berikut ini merupakan desain kursi kerja untuk *assembly decoration II* dari hasil pengukuran antropometri pekerja wanita yang telah di lakukan pengolahan datanya.



Gambar 4..Desain kursi kerja

5. KESIMPULAN

Penerapan antropometri ukuran tubuh manusia dalam pekerjaan yang duduk ternyata dapat berpengaruh dalam merubah postur tubuh pekerja yang semulanya duduk dengan kondisi yang tidak nyaman, tidak terdapat sandaran, lebar alas duduk yang tidak sesuai dan sulitnya untuk menjangkau benda kerja karena kursi tidak sesuai dengan ukuran tubuh operator. Hal tersebut menunjukkan bahwa bekerja dengan posisi kerja setelah perancangan dapat mengurangi ketidaknyamanan yang dialami operator. Selain itu operator dapat bekerja secara optimal dan sangat membantu dalam memenuhi target kerja.

Perbaikan kursi kerja operator dapat meningkatkan output standar sehingga terjadinya peningkatan produktivitas kerja. Hasil rancangan kursi kerja yang diperoleh untuk departemen *assembly decoration II* yaitu sebagai berikut.

Bagian kursi	Ukuran (cm)
Tinggi sandaran kursi	49
Panjang alas kursi	48
Lebar alas kursi	33
Tinggi alas kursi sampai ke lantai	41
Jangkauan untuk pengatur kursi	64
Sudut sandaran kursi	100°

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bridger, R. S., 1995, *Introduction to Ergonomics*, McGraw-HILL.
- Iqbal Muhammad. 2013, Pengembangan Model Kursi Ibu Menyusui Yang Ergonomis Berdasarkan Ukuran Antropometri.
- Kumawati Intan, 2011, *Perancangan Ulang Meja Kursi Baca Berdasarkan Aspek Fungsi Dan Kenyamanan Sesuai Kebutuhan Pengguna Perpustakaan*, Teknik Industry Universitas Sebelas Maret.
- Nugroho Wahyu. 2008, *Perancangan Ulang Alat Pengupas Kacang Tanah Untuk Meminimalkan Waktu Pengupasan*, Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nurmianto, Eko. (2003). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya, Surabaya.
- Purwati. *Analisis Dan Perbaikan Bentuk Fisik Kursi Kerja Operator Menjahit Dengan Memperhatikan Aspek Ergonomi*, Guna Widya, Surabaya
- Sutalaksana, Iftikar dkk. (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan TI ITB.
- Suwandi Agri, Eko. 2011, *Rancangan Kursi Operator SPBU Yang Ergonomis Dengan Menggunakan Pendekatan Antropometri*, Magister Teknik Industri, Program Pascasarjana, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
- Suryani, Eva dan Yesmizarti Muchtiar, 2013, Perbaikan Rancangan Peralatan Dan Fasilitas Kerja Pembuatan Gelamai (Studi Kasus : Usaha Galamai X), *Jurnal Teknik Industri Universitas Bung Hatta*, Volume 2 No 1, pp. 26-36.
- Wignjosobroto, Sritomo. (!995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya, Surabaya.
- Wiranata Edy. 2011, *Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Dengan Pendekatan Antropometri*.
- Zulaihah Lilik, Nurfajriah. 2010, Perancangan Kursi Kuliah Yang Ergonomis Di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, *Bina Teknika Volume 6 Nomor 1*.