

# Rancang Ulang Meja dan Kursi untuk Kelas 1 di SMK Negeri 3 Medan dengan Menggunakan Metode RULA dan Pahl & Beitz

Wahyu Hidayat Ritonga<sup>1</sup>, Abdul Azis Syarif<sup>1,\*</sup>, Denny Walady Utama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Harapan Medan

Jl. HM. Joni No 70 C, Teladan Barat, Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatra Utara 20216

E-mail: [abdulaziz75132@gmail.com](mailto:abdulaziz75132@gmail.com)\*

## Abstract

SMK Negeri 3 Medan students use tables and chairs for approximately six hours a day during the teaching and learning process. If the sitting posture of this student is not correct, such as leaning forward or a footrest that is too high, of course it can cause pain in the waist and pain in the knees. This study aims to make tables and chairs that are comfortable for use by students of SMK Negeri 3 Medan and to find out the design for ergonomic tables and chairs so that when using tables and chairs students do not feel pain in the waist or other complaints. This study resulted in a new table and chair design. Based on the calculation results, the results of the new chair dimensions were as follows: table height 71.15 cm, table length 58 cm, table width cm, seat cushion width 32 cm, seat cushion length 43 cm, height seat cushion 40 cm, backrest height 54 cm. The dimensions of the bag are 10 cm for width, 40 cm for height, 30 cm for length. Therefore the tables and chairs that have been redesigned are in accordance with the anthropometry of students at SMK Negeri 3 Medan.

**Keywords:** redesign, anthropometry, tables and chairs

## Abstrak

Siswa SMK Negeri 3 Medan menggunakan meja dan kursi kurang lebih selama enam jam dalam sehari pada saat proses belajar mengajar ini berlangsung. Jika sikap duduk dari siswa ini tidak benar seperti condong ke depan atau pijakan kaki yang terlalu tinggi tentu dapat menyebabkan sakit pada pinggang serta sakit pada dengkul. Penelitian ini bertujuan untuk membuat meja dan kursi yang nyaman digunakan oleh siswa SMK Negeri 3 Medan serta mengetahui rancangan untuk meja dan kursi yang ergonomis sehingga dalam menggunakan meja dan kursi siswa tidak merasakan sakit pada pinggang maupun keluhan lainnya. Penelitian ini menghasilkan rancangan meja dan kursi yang baru Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hasil dimensi kursi yang baru adalah sebagai berikut : tinggi meja 71,15 cm, Panjang meja 58 cm, lebar meja cm, lebar alas duduk 32 cm, Panjang alas duduk 43 cm, tinggi alas duduk 40 cm, tinggi sandaran punggung 54 cm. dimensi tempat tas 10 cm untuk lebar, 40 cm untuk tinggi, 30 cm untuk Panjang. Maka dari itu meja dan kursi yang telah di rancang ulang telah sesuai dengan antropometri siswa-siswi di SMK Negeri 3 Medan.

**Kata kunci:** rancang ulang, antropometri, meja dan kursi

## 1. Pendahuluan

Meja dan kursi di SMK merupakan fasilitas pendukung kenyamanan proses belajar mengajar, ketidaknyamanan dari meja dan kursi ini tentu akan menurunkan minat belajar dari siswa, yang di mana akan berdampak pada nilai dari siswa siswa tersebut, maka dari pada itu perlu adanya penelitian tentang kenyamanan bangku dan kursi yang di gunakan oleh para siswa guna mendukung kenyamanan proses belajar mengajar sehingga membuat para siswa betah berada di ruang kelas, hal ini tentu akan menambah minat belajar dari siswa tersebut.

Siswa SMK Negeri 3 Medan menggunakan bangku dan meja selama kurang lebih enam jam dalam satu hari pada saat proses belajar mengajar berlangsung. Jika sikap duduk dari siswa ini tidak benar seperti terlalu condong ke depan atau pijakan kaki yang terlalu tinggi tentu dapat menyebabkan sakit pada pinggang serta sakit pada dengkul.

MSDs merupakan keluhan atau gangguan yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang ringan hingga terasa sangat sakit pada bagian muskuloskeletal yang meliputi bagian sendi, syaraf, otot maupun tulang belakang akibat pekerjaannya yang tidak alamiah [1]

*Muskuloskeletal* adalah keluhan otot skeletal, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal .

### 1. Peregangan Otot Yang Berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) biasanya dialami pekerja yang mengalami aktifitas kerja yang menuntut tenaga yang besar. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka akan mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

### 2. Aktifitas Berulang

Aktifitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus. Keluhan otot

terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus, tanpa memperoleh kesempatan untuk melakukan relaksasi.

3. Sikap Kerja Tidak Alami

Sikap kerja tidak alami adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi-posisi bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alaminya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi, semakin tinggi pula terjadi keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alami ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.[2]

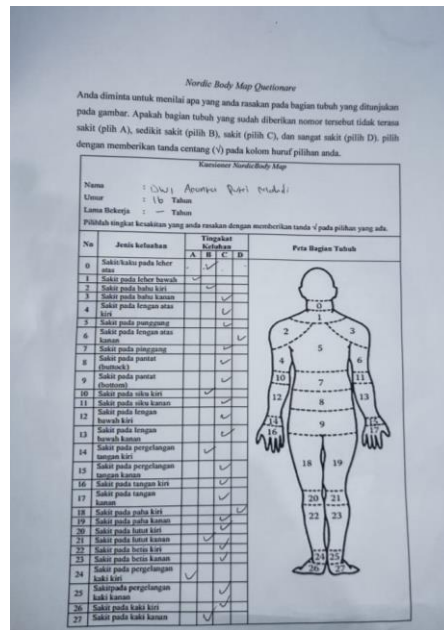
Ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari kemampuan manusia berinteraksi dengan pekerjaannya dalam artian luas dengan tujuan untuk mendapatkan informasi tentang interaksi tersebut sehingga dapat dirancang sistem-sistem yang aman, nyaman, dan efisien [3]

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui meja dan kursi yang digunakan oleh siswa tidak nyaman, serta merancang meja dan kursi yang ergonomis.

Perancangan adalah proses, cara, perbuatan merancang. perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya[4]

2. Metodologi

Penelitian yang dilakukan termasuk penelitian tindakan (*action reseach*) karena penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan desain bangku yang ergonomis sehingga nyaman digunakan oleh siswa. Subjek penelitian adalah murid kelas 1. Tahap awal penelitian dilakukan penyebaran kuesioner kepada siswa untuk mengetahui persentase ketidaksesuaian meja dan kursi sekolah dengan dimensi tubuh siswa serta adanya keluhan muskuloskeletal yang dialami siswa. Berikut salah satu jawab kuesioer yang diberikan kepada siswa yang bernama Dwi Ananta Putri Mahdi



Gambar 1. Jawaban Kuesioner Salah Satu Siswa

Setelah didapati hasil jawaban kuesioner keluhan yang dirasakan oleh siswa. Hasil kuesioner tersebut diolah dengan menggunakan software IBM SPSS 25 untuk uji validitas dan reliabilitas

Kemudian, peneliti mengamati dan menganalisis postur tubuh siswa dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Kemudian mendisain meja dan kursi dengan metode Pahl dan Beitz. Dilanjutkan dengan software Autocad 2015.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Nordic Body Map

kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan secara tertulis kepada responden penelitian Sugiyono[5]

Kuesioner merupakan suatu teknik atau cara dalam mengumpulkan data penelitian secara tidak langsung, karena peneliti tidak bertanya dan responden kemudian menjawab[6]

Hal yang pertama dilakukan pada penelitian ini adalah dengan mengetahui apakah terdapat keluhan yang dirasakan oleh siswa dengan cara pemberian kuesioner kepada siswa. Kuesioner yang diberikan merupakan kuesioner NBM (*Nordik Body Map*) yang dimana kuesioner yang digunakan sudah di uji validitas serta reliabilitas. berikut merupakan hasil dari penyerahan kuesioner

Tabel 1.

Hasil Kuesioner NBM

No	Jenis keluhan	Tingkat keluhan			
		a	b	c	d
0	Sakit/kaku pada leher atas	61	105	21	3
1	Sakit pada leher bawah	67	98	20	5
2	Sakit pada bahu kiri	20	103	63	4
3	Sakit pada bahu kanan	8	41	128	13
4	Sakit pada lengan atas kiri	8	34	135	13
5	Sakit pada punggung	4	55	85	46

No	Jenis keluhan	Tingkat keluhan			
		a	b	c	d
6	Sakit pada lengan atas	4	53	83	50
7	Sakit pada pinggang	2	26	124	38
8	Sakit pada pantat(buttock)	2	25	123	40
9	Sakit pada pantat (bottom)	0	41	100	49
10	Sakit pada siku kiri	61	105	21	3
11	Sakit pada siku kanan	0	42	104	44
12	Sakit pada lengan bawah kiri	4	21	124	41
13	Sakit pada lengan bawah kanan	4	27	136	23
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0	31	104	55
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0	42	89	59
16	Sakit pada tangan kiri	0	39	113	38
16	Sakit pada tangan kiri	0	39	113	38
17	Sakit pada tangan kanan	0	25	133	32
18	Sakit pada paha kiri	0	26	133	31
19	Sakit pada paha kanan	4	38	112	36
20	Sakit pada lutut kiri	34	89	45	22
21	Sakit pada lutut kanan	35	101	43	11
22	Sakit pada betis kiri	43	83	43	21
23	Sakit pada betis kanan	45	68	53	24
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	29	105	49	7
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	40	95	50	5
26	Sakit pada kaki kiri	38	80	62	10

3.2. RULA

Metode rula adalah sebuah metode untuk menilai postur, gaya dan gerakan suatu aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*). Metode ini dikembangkan untuk menyelidiki resiko kelainan yang akan dialami oleh seorang pekerja dalam melakukan aktivitas kerja yang memanfaatkan anggota tubuh bagian atas (*upper*)

Beberapa faktor yang dilakukan analisa pada metode RULA adalah sebagai berikut:




1. posisi kerja pada keadaan statis,
2. beban pekerjaan,
3. jangka waktu pekerjaan,
4. energi otot yang digunakan.[7]

Setelah di lakukan penyerahan kuesioner penelitian dilanjutkan dengan pengujian bangku yang digunakan siswa dengan menggunakan metode RULA adapun data rula yang didapat tersaji pada tabel di bawah ini

1. Penilaian RULA Group A

Tabel 2.

Penilaian RULA Group A

	Berdasarkan gambar di atas penilaian pada lengan atas pada saat menggunakan meja adalah 3. Karena bahu mengalami penekanan sehingga naik serta lengan bengkok
	Berdasarkan gambar di atas pemberian nilai untuk lengan bawah pada saat tangan berada di meja adalah 2
	Mendapatkan nilai 1 dikarenakan 0 <sup>0</sup> dikarenakan kondisi pergelangan tangan tidak terdapat beban.

Nilai yang telah diperoleh dari postur tubuh saat menggunakan meja dan kursi bagian lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan lalu di pindahkan ke tabel untuk mengetahui nilai dari grup A

Tabel 3.

Hasil Penilaian Rula Group A

		Tabel A : wrist posture score							
Upper arm	Lower arm	1		2		3		4	
		Wirst twist		Wirst twist		Wirst twist		Wirst twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	6	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9



Untuk hasil penilaian grub A adalah 3 + 1 + 0 = 4

2. Penilaian RULA Group B

Tabel 4.

Penilaian RULA Group B

1		Berdasarkan posisi leher siswa dalam menggunakan meja dan kursi maka posisi leher di beri nilai 3.
---	--	--

2		Berdasarkan posisi punggung siswa dalam menggunakan meja dan kursi di dapat nilai 3.
3		Berdasarkan posisi kaki siswa dalam menggunakan meja dan kursi maka posisi kaki diberi nilai 1 dikarenakan kaki tertopang

Nilai yang telah diperoleh dari postur tubuh saat menggunakan meja dan kursi bagian lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan lalu di pindahkan ke tabel untuk mengetahui nilai dari grup B

**Tabel 5.**  
Hasil Penilaian Rula Group A

Neck posture score	Tabel b : trunk posture score											
	1		2		3		4		5		6	
	legs	legs	legs	legs	legs	legs	legs	legs	legs	legs	legs	
1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Untuk hasil penilaian grub B adalah  $4 + 1 + 0 = 5$

### 3. Penggambaran Nilai RULA Group A & B

Setelah didapat hasil akhir nilai rula untuk grub B, hasil dari kedua tabel tersebut disatukan kedalam tabel C, yang dimana fungsi dari tabel C adalah untuk menentukan nilai akhir pengujian RULA.

**Tabel 6.**  
Hasil Penilaian Group A & B

Tabel c							
Score grup A	Score grup B						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	4	5	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	4	6	7	7	7	7

Berdasarkan hasil diatas, dapat kita lihat pertemuan antara nilai A dan nilai B terletak pada nilai 4 yang artinya dibutuhkan penyelidikan lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan.

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan penelitian yang komprehensif. Pembahasan dapat dibuat dalam beberapa sub-bab dan ditulis miring.

### 3.3. Perancangan Produk

#### 1. Antropometri Indonesia

Antropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya. Setiap manusia berbeda dalam berbagai macam dimensi ukuran seperti kebutuhan, motivasi, intelegensia, imajinasi, usia, pendidikan, jenis kelamin, kekuatan, bentuk dan ukuran tubuh dan lain sebagainya [8]

Untuk menentukan rancangan baru dimensi meja dan kursi digunakan hasil perhitungan persentil dari antropometri indonesia, untuk hasil perhitungan persentil dapat di lihat pada tabel 7 di bawah ini

**Tabel 7.**  
Antropometri Indonesia

Dimensi	keterangan	5th	50th	95th	sd
D1	Tinggi tubuh	117.54	164.41	178.01	8.14
D2	Tinggi mata	141.96	153.97	165.98	7.3
D3	Tinggi bahu	125.31	135.71	146.12	6.32
D4	Tinggi siku	94.98	101.6	108.21	4.02
D5	Tinggi pinggul	88.34	93.61	98.88	3.2
D6	Tinggi tulang ruas	63.58	73.35	83.12	5.94
D7	Tinggi ujung jari	53.99	67.25	80.51	8.06
D8	Tinggi dalam posisi duduk	67.8	78.29	88.78	6.38
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	62.23	71.19	80.14	5.44
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	54.57	61.45	68.32	4.18
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	20	30.04	40.08	6.1
D12	Tebal paha	11.96	17.68	23.39	3.47
D13	Panjang lutut	49.7	53.61	57.51	2.38
D14	Panjang popliteal	31.38	39.26	47.15	4.79
D15	Tinggi lutut	47.04	53.1	59.16	3.69
D16	Tinggi popliteal	36.88	42.82	48.75	3.61
D17	Lebar sisi bahu	36.85	46.3	55.74	5.74
D18	Lebar bahu bagian atas	29.36	38.63	47.89	5.63
D19	Lebar pinggul	30.89	39.04	47.18	4.95
D20	Tebal dada	15.6	20.26	24.92	2.83
D21	Tebal perut	13.32	23.91	34.51	6.44
D22	Panjang lengan atas	32.15	33.93	35.71	1.08
D23	Panjang lengan bawah	36.04	41.38	46.72	3.24
D24	Panjang rentang tangan ke depan	62.3	68.15	74	3.56
D25	Panjang bahu-genggaman	50.53	57.3	64.07	4.11

Dimensi	keterangan	5th	50th	95th	sd
	tangan ke depan				
D26	Panjang kepala	17.02	18.31	19.6	0.79
D27	Lebar kepala	12.94	16.96	20.97	2.44
D28	Panjang tangan	16.16	19.55	22.94	2.06
D29	Lebar tangan	6.84	11.54	16.24	2.86
D30	Panjang kaki	22.88	24.67	26.45	1.09
D31	Lebar kaki	8.5	9.51	10.52	0.61
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	156.24	166.8	177.36	6.42
D33	Panjang rentangan siku	81.31	87	92.69	3.46
D34	Tinggi gengaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	188.69	201.97	215.25	8.07
D35	Tinggi gengaman ke atas dalam posisi duduk	113.85	123.95	134.06	6.14

2. Rancangan produk

a. Perhitungan tinggi meja

Tinggi meja = tinggi popliteal + tinggi siku duduk. Data antropometri yang digunakan yaitu data pada persentil ke 50 dari antropometri indonesia. Dibawah ini dijabarkan perhitungan tinggi meja.

Tinggi meja = tinggi popliteal + tinggi siku duduk

$$= 40,07 + 30,04$$

$$= 70,11$$

b. Perhitungan Panjang meja

Penentuan Panjang meja berdasarkan Panjang rentang tangan ke depan, dengan menggunakan persentil 50 dari antropometri indonesia dengan nilai 68,15.

c. perhitungan lebar meja

adapun ukuran lebar meja yang digunakan adalah ukuran lebar meja yang sudah ada.

d. Perhitungan tinggi alas duduk kursi

Untuk tinggi alas duduk kursi di tentukan oleh tinggi popliteal atau tinggi lutut dalam keadaan membentuk sudut 90<sup>0</sup>. Data yang diperoleh untuk tinggi popliteal adalah 40,07 cm dari persentil 50 dari antropometri indonesia

e. Perhitungan lebar alas kursi

Untuk menentukan lebar alas kursi ditentukan oleh lebar pinggul. Data yang diperoleh untuk lebar pinggul adalah 32,32 cm dari persentil 50 antropometri indonesia

f. Perhitungan Panjang kursi

Untuk menentukan Panjang alas duduk ditentukan oleh Panjang popliteal. Data yang

diperoleh untuk Panjang popliteal adalah 39,88 cm dari persentil 50 antropometri indonesia

g. Perhitungan tinggi sandaran punggung

Untuk memperoleh tinggi sandaran punggung dilakukan penggabungan antara tinggi popliteal dan tinggi bahu dalam posisi duduk. Berikut dibawah ini dijabarkan perhitungan tinggi sandaran punggung dengan menggunakan persentil 50 dari antropometri indonesia.

$$\text{Tinggi sandaran punggung} = \text{tinggi popliteal} + \text{tinggi bahu dalam posisi duduk}$$

$$= 40,07 + 54,89$$

$$= 94,9$$

h. Perhitungan lebar sandaran punggung kursi

Untuk memperoleh lebar sandaran punggung di tentukan oleh lebar sisi bahu. Data yang diperoleh untuk lebar bahu adalah 38,75 cm dari persentil 50 dari antropometri indonesia

i. Perhitungan dimensi tempat tas

Untuk dimensi tempat tas disesuaikan dengan ukuran tas pada umumnya

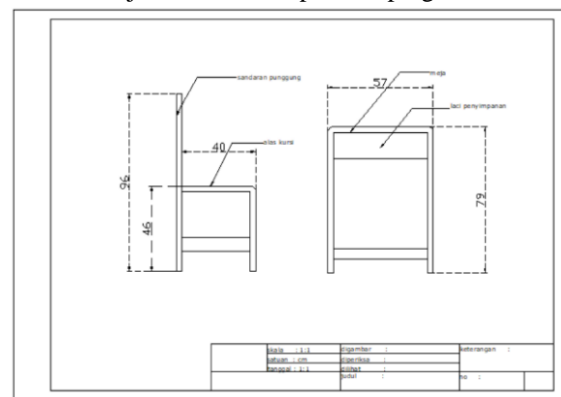
Dari poin poin di atas didapati ukuran ukuran yang berdasarkan data antropometri siswa yang nantinya ukuran ukuran ini akan digunakan dalam perancangan meja dan kursi yang baru

Tabel 8.

Perbandingan Dimensi Ukuran Meja Dan Kursi			
no	Nama dimensi	Ukuran meja lama	Ukuran meja baru
1	Tinggi meja	79	70,11 cm
2	Panjang meja	57	68,15 cm
3	Lebar meja	118	118 Cm
4	Tinggi alas duduk	46	40,07 cm
5	Lebar alas duduk	39	32,32 cm
6	Panjang alas kursi	40	39,88 cm
7	Tinggi sandaran punggung	84	94,9 cm
8	Lebar sandaran punggung	39	38,75 cm
9	Dimensi tempat tas	-	40 cm, 30 cm, 10 cm

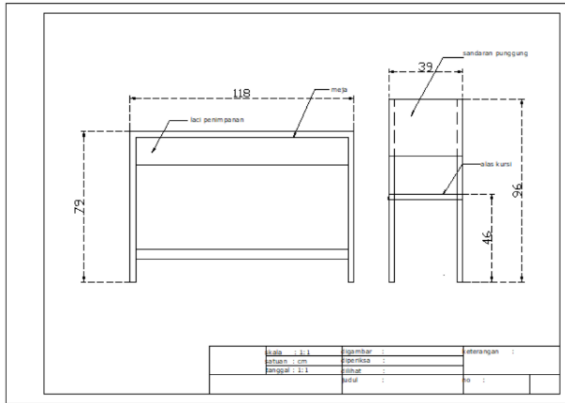
Berikut gambar rancangan ukuran meja dan kursi yang baru dan yang lama

Gambar meja dan kursi tampak samping



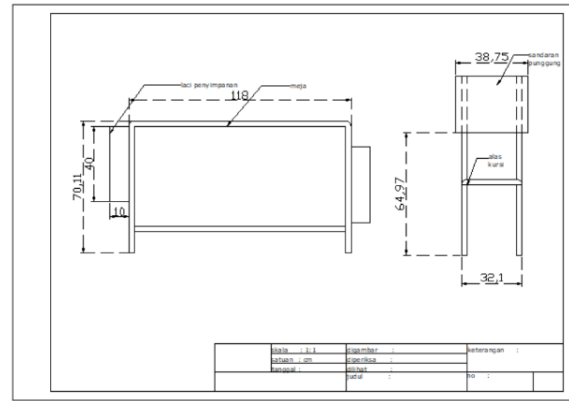
Gambar 2. Gambar Meja Dan Kursi Tampak Depan (Ukuran Lama)

Gambar meja dan kursi tampak depan



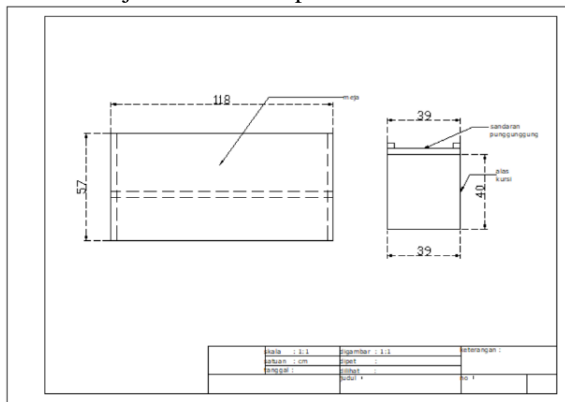
Gambar 3. Gambar Meja Dan Kursi Tampak Depan (Ukuran Lama)

Gambar meja dan kursi tampak depan



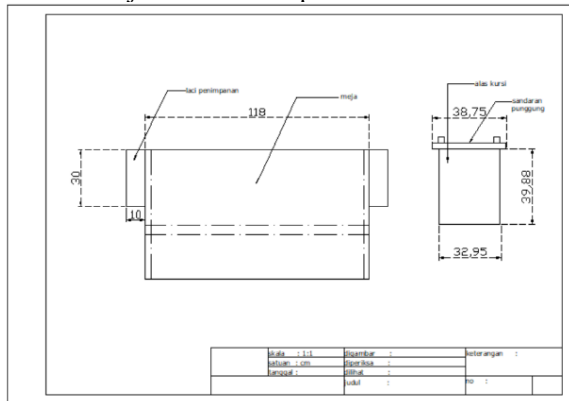
Gambar 6. Gambar Meja Dan Kursi Tampak Depan (Ukuran Baru)

Gambar meja dan kursi tampak atas



Gambar 4. Gambar Meja Dan Kursi Tampak Atas (Ukuran Lama)

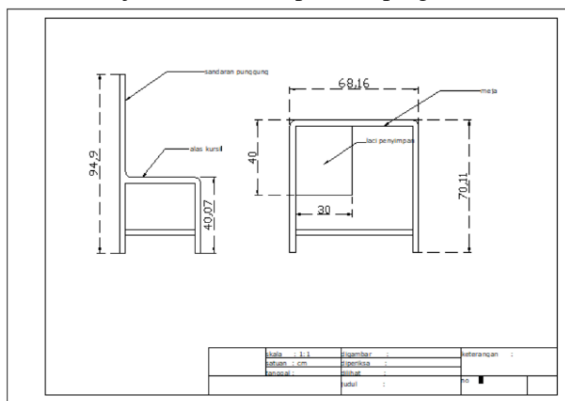
Gambar meja dan kursi tampak atas



Gambar 7. Gambar Meja Dan Kursi Tampak Atas (Ukuran Baru)

Berikut disajikan gambar rancang ulang meja dengan ukuran yang baru

Gambar meja dan kursi tampak samping



Gambar 5. Gambar Meja Dan Kursi Tampak Samping (Ukuran Baru)

#### 4. Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah meja dan kursi yang digunakan oleh siswa tidak nyaman sehingga mengganggu kenyamanan siswa dalam belajar dikarenakan ukuran meja dan kursi yang tidak ergonomis, adapun hasil perancangan ulang meja dan kursi mendapati ukuran yang sesuai dengan antropometri Indonesia dengan ukuran tinggi meja 70,11 cm, panjang meja 68,15 cm, lebar meja 118 cm, lebar alas duduk 32,32 cm, panjang alas duduk 39,88 cm, tinggi alas duduk 40,07 cm, tinggi sandaran punggung 94,9 cm. Dimensi tempat tas 10 cm untuk lebar, 40 cm untuk tinggi, 30 cm untuk panjang.

#### Daftar Pustaka

- [1] Tarwaka, *Ergonomi Industry Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Surakarta: Uniba Press, 2015.
- [2] E. Grandjean, *Fitting The Task To The Man*, 4th ed. London: Taylor and Francis inc, 1993.
- [3] Madyana, *Analisa Perancangan Kerja Dan Ergonomi*. Yogyakarta: Universitas Atmajaya Yogyakarta Press, 1996.
- [4] D. P. Indonesia, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka, 2008.
- [5] Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Dan*

- Kuantitatif Dan R&D*. Alfabeta, 2011.
- [6] N. S. Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2015.
- [7] T. S. Nova and N. L. P. Hariastuti, "Analysis of Occupational Safety and Health Risk Using the HAZOPS Method and ergonomics Approach (RULA and REBA) at UD. Sekar Surabaya," *J. SENOPATI Sustain. Ergon. Optim. Appl. Ind. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 63–73, 2022, doi: 10.31284/j.senopati.2022.v3i2.2382.
- [8] N. Devi, *Analisa Ergonomi Untuk Redisain Kursi Kuliah (Studi Kasus Di Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember)*. Jember: Universitas Jember, 2015.