

Desain Kursi Meja Belajar Ergonomis Dengan Menggunakan Pendekatan Antropometri (Studi kasus SMK Brantas Karangates kabupaten Malang)

Didik Wargiono¹, Lenny Herawati²



^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Mojokerto, Jl. Wachid Hasyim Mojokerto, Ngepeh, Loceret, Nganjuk 64471

Abstrak

Meja dan kursi belajar adalah fasilitas sekolah yang berpengaruh terhadap postur tubuh siswa, karena postur tubuh akan bekerja secara alami jika menggunakan meja kursi yang ergonomis. Sebaliknya meja dan kursi belajar yang tidak ergonomis akan mengakibatkan Musculoskeletal Disorder, hal ini yang terjadi di kelas Laboratorium Komputer SMK Brantas Kabupaten Malang. Melalui Observasi penelitian dan pembagian kuisisioner Nordic Body Map didapatkan data adanya keluhan-keluhan pada tubuh siswa selama proses pembelajaran yang berlangsung yaitu keluhan pada leher, punggung, lengan atas kanan, lengan bawah kanan dan tangan kanan, oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah Desain Kursi Meja Belajar ergonomis yang dapat meminimalkan keluhan-keluhan Musculoskeletal disorder pada tubuh siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman pengukuran ergonomik data antropometri tubuh siswa. Data antropometri yang diukur adalah pengukuran data Lebar Pinggul (LP), Tinggi Popliteal (TP), Pantat Popliteal (PP), Tinggi Bahu Duduk (TBD), Tinggi Siku Duduk (TSD), Siku ke Tangan (ST) dan Lebar Bahu (LB), yang kemudian data tersebut akan diolah dengan dilakukan uji kenormalan data, uji kecukupan data dan uji keseragaman data. Dengan pengolahan data-data tersebut akan menghasilkan perhitungan persentil yang akan digunakan untuk menentukan dimensi kursi meja belajar ergonomis yang akan dibuat. Hasil dari penelitian ini adalah adanya penurunan dari hasil uji kursi meja belajar baru dengan bukti siswa yang mengeluh pada leher (0,085%), punggung (0,11%), lengan atas kanan (0,11%), lengan bawah kanan (0,17%) dan tangan kanan (0,2%). Dalam bentuk pembuatan kursi meja belajar diberikan kontribusi pada bentuk meja belajar yang bisa disetel naik turun (Adjustable) yang membuat pengguna kursi lebih nyaman dalam pelaksanaan proses pembelajaran di Laboratorium Komputer SMK Brantas Karangates kabupaten Malang.

Kata kunci: Observasi; Kuisisioner; Musculoskeletal Disorder; Antropometri; Persentil

Abstract (12pt Bold)

Study desks and chairs are school facilities that influence students' posture, as the body will function naturally when using ergonomic desks and chairs. Conversely, non-ergonomic study desks and chairs can lead to Musculoskeletal Disorders (MSDs). This is the situation in the Computer Laboratory of Brantas Vocational High School in Malang Regency. Through observational research and the distribution of the Nordic Body Map questionnaire, data revealed complaints from students about neck, back, right upper arm, right forearm, and right hand discomfort during the learning process. Therefore, the aim of this study is to design ergonomic study desks and chairs that can minimize musculoskeletal disorder complaints in students. The method used in this research follows ergonomic measurement guidelines and students' body anthropometry data. The anthropometric data measured include Hip Width (HW), Popliteal Height (PH), Buttock-Popliteal Length (BPL), Seated Shoulder Height (SSH), Seated Elbow Height (SEH), Elbow-to-Hand Length (EH), and Shoulder Width (SW). These data are then processed with normality tests, data

adequacy tests, and data uniformity tests. The processing of these data will yield percentile calculations used to determine the dimensions of the ergonomic study desks and chairs to be made. The results of this study show a reduction in complaints with the new study desks and chairs, evidenced by fewer students complaining of neck (0.085%), back (0.11%), right upper arm (0.11%), right forearm (0.17%), and right hand (0.2%) discomfort. The design of the study desks includes an adjustable feature, which enhances the comfort of the users during the learning process in the Computer Laboratory of Brantas Vocational High School in Karangates, Malang Regency.

Keywords: *Observation; Questionnaire; Musculoskeletal Disorder; Anthropometry; Percentile*

1. Pendahuluan

Perabotan kelas, seperti kursi dan meja belajar, merupakan fasilitas fisik yang esensial yang berfungsi sebagai sarana pendukung dalam mendukung berbagai aktivitas pembelajaran siswa di dalam kelas, termasuk membaca, menggambar, menulis, dan aktivitas lainnya. Oleh karena itu, pihak sekolah perlu menyediakan perabot kelas yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan siswa secara optimal. Berdasarkan hasil observasi terhadap proses pembelajaran di laboratorium komputer, ditemukan adanya indikasi ketidaksesuaian postur tubuh siswa yang tidak ergonomis, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Suasana Proses Pembelajaran Di ruang Laboratorium Komputer

Akibat penyebaran angket kepada 35 siswa, muncul keluhan dari siswa. Rangkuman data keluhan siswa berdasarkan survei: 4.444 keluhan yaitu 100% leher, 85% punggung, 71% lengan kanan atas, 71% lengan kanan, dan 71% tangan kanan.

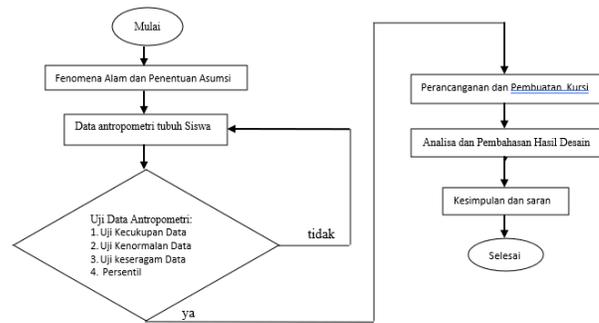
Non-ergonomi dan fenomena yang diakibatkannya melatar belakangi penelitian ini, dan akibat dari adanya meja kursi yang ergonomis tidak hanya memberikan dan memberikan kontribusi terhadap kenyamanan siswa yang menggunakannya, tetapi juga menjadi landasan. untuk memecahkan masalah. Meja belajar yang dapat diatur naik turunnya (adjustable) sehingga membuat proses pembelajaran lebih nyaman bagi pengguna di laboratorium komputer SMK Brantas Karankates Kabupaten Malang.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Bagaimana menerapkan desain kursi meja yang ergonomis. Sehingga gangguan muskuloskeletal pada tubuh siswa dapat diminimalisir selama proses pembelajaran di laboratorium komputer Brantas. Sekolah Menengah Kejuruan di Calancates, Provinsi Malang.

2. Metode Penelitian

Adapun diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil Penelitian

Data antropometri

Pengumpulan data dasar untuk pengukuran antropometri, yang menjadi landasan dalam merancang kursi dan meja belajar ergonomis, dilakukan dengan melibatkan 35 siswa yang mengikuti proses pembelajaran di Laboratorium Komputer SMK Brantas Karangates, Kabupaten Malang. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi dimensi tubuh siswa yang relevan agar desain perabot kelas dapat disesuaikan dengan karakteristik fisik pengguna, sehingga menciptakan kenyamanan dan mencegah risiko gangguan kesehatan akibat postur yang tidak ergonomis. Pengukuran dilakukan secara teliti dengan memperhatikan parameter-parameter antropometri yang diperlukan, seperti tinggi duduk, panjang lengan, dan lebar bahu. Data hasil pengukuran ini selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan dimensi optimal yang sesuai dengan kebutuhan siswa

dalam lingkungan belajar. Hasil dari pengukuran antropometri tersebut disajikan secara rinci dalam Tabel 1 sebagai acuan utama dalam proses desain ergonomis kursi dan meja belajar.

Tabel 1. Data Antropometri Tubuh Siswa

NO	LP (cm)	TPO (cm)	PP (cm)	TBD (cm)	TSD (cm)	ST (cm)	LB (cm)
1	42	44	48	55	24	36	47
2	42	44	45	54	25	36	41
3	34	45	44	53	26	36	43
4	39	47	46	55	23	36	44
5	39	46	44	53	27	36	42
6	34	45	44	60	24	36	48
7	42	44	41	57	24	36	44
8	40	40	39	57	27	36	44
9	35	44	43	57	26	36	47
10	42	40	48	55	23	36	47
11	36	46	45	54	22	36	48
12	34	46	44	53	22	36	41
13	39	40	46	55	27	37	44
14	39	40	44	53	26	37	45
15	34	37	44	60	25	37	42
16	42	41	41	57	24	37	48
17	40	37	39	57	22	37	43
18	35	42	43	57	23	37	43
19	36	41	45	54	25	37	47
20	42	46	48	55	26	38	46
21	39	40	46	55	22	38	43
22	34	44	44	53	23	38	41
23	34	40	44	60	24	38	42
24	39	44	44	53	26	38	44
25	40	45	39	57	27	38	43
26	42	45	41	57	27	38	48
27	35	47	43	57	23	40	43
28	40	38	39	55	24	40	45
29	38	41	42	54	24	40	47
30	38	41	41	53	22	40	46
31	34	44	45	60	24	42	47
32	34	44	44	60	24	42	46
33	35	42	43	57	23	42	44
34	40	37	41	57	22	42	45
35	39	40	48	55	22	42	44
Σ X	1321	1487	1525	1954	848	1327	1562
Σ Xi²	50155	63473	66673	109266	20646	50463	69874

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui apakah data yang diperoleh sudah mencukupi untuk diolah. Sebelum dilakukan uji kecukupan data terlebih dahulu menentukan tingkat ketelitian 5% dengan s=0.05 yang menunjukkan penyimpangan maksimum. Selain itu juga ditentukan tingkat kepercayaan 95% dengan K=2 dengan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data Antropometri (Wignjosobroto, 2008).

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N (\sum Xi^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \tag{1}$$

Uji kecukupan data Lebar Pinggul dengan Persamaan 1 (Sutalaksana, 2011).

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{35 (50155) - (1321)^2}}{1321} \right]^2 \quad N' = \left[\frac{40 \sqrt{10384}}{1321} \right]^2 = 10$$

Setelah dilakukan pengolahan data antropometri dari Lebar Pinggul (LP), Tinggi Popliteal (TP), Panjang/Pantat Popliteal (PP), Tinggi bahu duduk (TBD), Tinggi Siku Duduk (TSD), Siku ke tangan (ST), Lebar Bahu (LB). Di dapatkan hasil dari uji Kecukupan data bisa dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Kecukupan Data

Dimensi Tubuh	N	ΣXi	ΣXi ²	N'	Keterangan
Lebar Pinggul (LP)	35	1321	50155	10	Data Cukup
Tinggi Popliteal (TP)	35	1487	63473	8	Data Cukup
Panjang Popliteal (PP)	35	1525	66673	5	Data Cukup
Tinggi bahu duduk (TBD)	35	1954	109266	3	Data Cukup
Tinggi Siku Duduk (TSD)	35	848	20646	8	Data Cukup
Siku ke tangan (ST)	35	1327	50463	5	Data Cukup
Lebar Bahu (LB)	35	1562	69874	4	Data Cukup

Dari tabel diatas data dianggap telah mencukupi karena memenuhi persyaratan N' < N, dengan kata lain jumlah data secara teoritis lebih kecil dari pada jumlah data pengamatan artinya data yang telah didapat sebagai sampel mampu mewakili dari keseluruhan populasi siswa. (Wignjosobroto, 2008).

Uji Konormalan Data

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 16 dan pengujian hasil uji normalitas menggunakan SPSS 16 menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov. Didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kenormalan Data

No	Pengukuran	Simbol	N	Sig	α	Keterangan
1	Lebar Pinggul	LP	35	0,469	0,05	Data Normal
2	Tinggi Popliteal	TP	35	0,200	0,05	Data Normal
3	Panjang/Pantat Popliteal	PP	35	0,163	0,05	Data Normal
4	Tinggi Bahu Duduk	TBD	35	0,369	0,05	Data Normal
5	Tinggi Siku Duduk	TSD	35	0,613	0,05	Data Normal
6	Siku ke Tangan	ST	35	0,246	0,05	Data Normal
7	Lebar Bahu	LB	35	0,716	0,05	Data Normal

Dari hasil perhitungan yang disajikan pada tabel Hasil Uji Kenormalan data menggunakan Uji Kolmogoro-Smirnov, nilai N' diketahui nilainya lebih dari nilai tingkat penelitian (α) 0,05, maka semua data adalah berdistribusi normal.

Uji Keseragaman Data Antropometri

- Menghitung rata-rata dengan Microsoft Excel
- Standar Deviasi dengan Microsoft Excel
- Menghitung batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) menggunakan Persamaan 2 dan 3 (Nugroho, 2008)

$$BKA = \bar{X} + k SD \tag{2}$$

$$BKB = \bar{X} - k SD \tag{3}$$

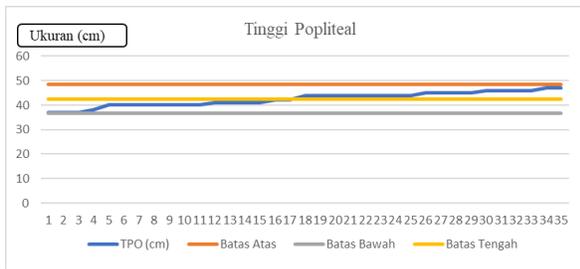
Sebelum kita menentukan nilai batas kontrol atas dan batas control bahwa terlebih dahulu kita harus tentukan nilai dari Rata-rata dan Standart Deviasi menggunakan software Microsoft Excel dengan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Nilai Mean (rata-rata) dan Standar Deviasi

	Lebar Pinggul (LP)	Tinggi Popliteal (TP)	Pantat Popliteal (PP)	Tinggi Bahu Duduk (TBD)	Tinggi Siku Duduk (TSD)	Siku ke Tangan (ST)	Lebar Bahu (LB)
Mean	37,74	42,49	43,57	55,83	24,23	37,91	44,63
SD	2,95	2,95	2,58	2,28	1,72	2,11	2,20

Setelah nilai dari Rata-rata dan Standart Deviasi kita temukan berikutnya adalah penentuan nilai dari BKA dan BKB sesuai rumus dari (Nugroho, 2008).

Hasil uji data Batas Kontrol Atas (BKA) diperoleh BKA = 42,49 + (2 x 2,95) = 48,39 dan Batas Kontrol Bawah (BKB) diperoleh BKB = 42,49 - (2 x 2,95) = 36,59. Hasil pengolahan data Antropometri Tinggi Popliteal (TP) ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengolahan data Antropometri Tinggi Popliteal (TP)

Setelah dilakukan pengolahan data antropometri dari Tinggi Popliteal (TP), Lebar Pinggul (LP), Panjang/Pantat Popliteal (PP), Tinggi bahu duduk (TBD), Tinggi Siku Duduk (TSD), Siku ke tangan (ST), Lebar Bahu (LB). Di dapatkan hasil dari uji Keseragaman data bisa dilihat pada Tabel 5.

Pada tabel Uji Keseragaman Data terlihat semua data pengamatan setiap segmen tubuh telah berada diantara batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB). Jadi data yang telah dikumpulkan sudah seragam.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data

Dimensi Tubuh	BKA	BKB	XMin	XMaks	Keterangan
Tinggi popliteal (TP)	48,39	36,59	37	47	Data seragam
Panjang Popliteal (PP)	48,73	38,41	39	48	Data seragam
Tinggi bahu duduk (TBD)	60,38	51,27	53	60	Data seragam
Tinggi Siku Duduk (TSD)	27,67	20,79	22	27	Data seragam
Siku ke tangan (ST)	42,13	33,69	36	42	Data Seragam
Lebar Bahu (LB)	49,03	40,23	41	48	Data seragam
Lebar Pinggul (LP)	43,64	31,84	34	42	Data seragam

Ukuran Persentil untuk Desain

Adapun data ukuran persentil secara keseluruhan didapat dengan acuan yang dipakai pada Persamaan 4, 5, dan 6 (Panero, 2003).

$$\text{Persentil 5} = \bar{X} - 1,645 \cdot \alpha \tag{4}$$

$$\text{Persentil 50} = \bar{X} \tag{5}$$

$$\text{Persentil 95} = \bar{X} + 1,645 \cdot \alpha \tag{6}$$

Dengan menggunakan Tabel 4 tentang nilai rata-rata dan standart deviasi dan dengan menggunakan acuan diatas, maka metode ini bisa di aplikasikan untuk mengetahui diantaranya Persentil dari Lebar Pinggul (LP).

$$P5^{th} = \bar{X} - 1,645\alpha = 37,74 - (1,645 \times 2,95) = 32,88$$

$$P50^{th} = \bar{X} = 37,74$$

$$P95^{th} = \bar{X} + 1,645\alpha = 37,74 + (1,645 \times 2,95) = 42,59$$

Setelah dilakukan pengolahan data antropometri dari Tinggi Popliteal (TP), Lebar Pinggul (LP), Panjang/Pantat Popliteal (PP), Tinggi bahu duduk (TBD), Tinggi Siku Duduk (TSD), Siku ke tangan (ST), Lebar Bahu (LB). Di dapatkan hasil Perhitungan Nilai Persentil data bisa dilihat di table dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai Persentil

Dimensi Tubuh	Hasil Perhitungan		
	P5 th	P50 th	P95 th
Lebar Pinggul (LP)	32,88	37,74	42,59
Tinggi popliteal (TP)	37,63	42,49	47,34
Panjang popliteal (PP)	39,32	43,57	47,81
Tinggi bahu duduk (TBD)	52,07	55,83	59,58
Tinggi siku duduk (TSD)	21,40	24,23	27,05
Siku ke Tangan (ST)	34,43	37,91	41,38
Lebar Bahu (LB)	41,01	44,63	48,25

Perancangan Kursi Belajar

Setelah perhitungan persentil diperoleh maka langkah selanjutnya adalah menentukan dimensi kursi yang ditentukan sesuai prosedur berikut ini:

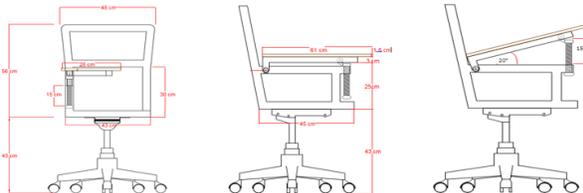
- Dengan Tabel 6 perhitungan Persentil didapatkan untuk penentuan lebar alas duduk menggunakan dimensi tubuh Lebar Pinggul (LP) persentil 95th = 42,59 cm dibulatkan 43cm (Sumber: Panero. 2003).
- Dengan Tabel 6 perhitungan Persentil didapatkan untuk didapatkan penentuan tinggi alas kursi adalah menggunakan Tinggi Popliteal (TP) persentil 5th = 37,63 cm di tambah dengan allowance (Penggunaan sepatu) 5 cm jadi total 37,63 + 5 = 42,63 dibulatkan 43 cm (Sumber: Panero. 2003).

- c. Dengan Tabel 6 perhitungan Persentil didapatkan untuk penentuan Panjang Alas Kursi menggunakan Panjang/Pantat Popliteal (PP) persentil 5th = 39,32 cm ditambah allowance 6 cm jadi total 39,63 + 6 = 45,32 dibulatkan 45 cm (Sumber: Panero. 2003).
- d. Dengan Tabel 6 perhitungan Persentil didapatkan untuk penentuan Tinggi Sandaran Kursi menggunakan Tinggi Bahu Duduk (TBD) menggunakan persentil 50th = 55,83 cm dibulatkan menjadi 56 cm (Sumber: Panero.2003).
- e. Dengan Tabel 6 perhitungan Persentil didapatkan untuk penentuan Tinggi Sandaran Tangan menggunakan Tinggi Siku Duduk (TSD) persentil 50th = 24,23 cm dibulatkan menjadi 25 cm (Sumber:Panero. 2003).
- f. Dengan Tabel 6 perhitungan Persentil didapatkan untuk penentuan Panjang meja menggunakan Panjang siku ke tangan (ST) dengan persentil 95th = 41,38 ditambah allowance 20 cm jadi total 41,38 + 20 = 51,38 dibulatkan 61 cm (Sumber: Panero. 2003).
- g. Dengan Tabel 6 perhitungan Persentil didapatkan untuk penentuan Lebar Sandaran kursi menggunakan Lebar Bahu (LB) dengan persentil 95th = 48,25 dibulatkan menjadi 48 cm (Sumber: Panero. 2003).

Tabel 7 Perhitungan Desain Kursi

No	Rancangan	Ukuran
1	Tinggi Alas Kursi	43 cm
2	Panjang Alas Kursi	45 cm
3	Lebar Kursi	43 cm
4	Tinggi Sandaran Kursi	56 cm
5	Lebar Sandaran Kursi	48 cm
6	Tinggi Sandaran Tangan	25 cm
7	Panjang Meja	61 cm
8	Lebar Meja	28 cm x 30 cm

Setelah dimensi dari desain kursi belajar terbaru diketahui maka kita bias menentukan bentuk dari kursi yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain Kursi Tampak Dari Depan, Dari Samping Kanan Dan Hasil Kontribusi Dari Kanan.

Pembuatan Kursi Meja Belajar

Prototipe merupakan gambaran nyata dari hasil analisa data-data yang telah diolah. Gambar 5 menunjukkan prototipe dari desain kursi belajar ergonomis.



Gambar 5. Hasil Desain Kursi Belajar Ergonomis Dan Kontribusi Hasil Desain

Kontribusi dari desain kursi belajar ergonomi yaitu dari meja belajar yang bisa di setel naik turun (adjustable) disesuaikan dari keinginan pemakai dengan tujuan agar pemakai merasa nyaman ketika melakukan aktivitas menulis atau membaca saat proses pembelajaran berlangsung. Dengan spesifikasi menggunakan ulir untuk proses adjustable, dengan cara memutar ulir dari arah berlawanan jarum jam untuk menaikkan meja dan putaran searah jarum jam untuk menurunkan meja belajar tersebut. Dengan panjang ulir 16 cm dengan sudut kemiringan mencapai 20°, sehingga kursi nyaman untuk digunakan.

4. Pembahasan

Pada bab ini terlebih dahulu akan tunjukan hasil dari perbandingan kursi meja actual dengan kursi meja belajar terbaru hasil desain pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan Kursi Meja Belajar lama dengan Kursi Belajar Baru

No	Item	Kursi Meja Lama	Kursi Meja Baru
1	Tinggi Alas Kursi	46 cm	43 cm
2	Panjang Alas kursi	45 cm	45 cm
3	Lebar kursi	38 cm	43 cm
4	Tinggi Sandaran Kursi	41 cm	56 cm
5	Lebar Sandaran Kursi	37 cm	48 cm
6	Panjang Meja	65 cm	30 cm & 61 cm
7	Lebar Meja	45 cm	28 cm
8	Tinggi Meja dari Permukaan lantai	73 cm	68 cm
9	Tebal Meja	1,5 cm	2 cm
10	Tinggi Meja pada alas Kursi posisi turun (Kontribusi)	Tidak ada	0 cm
11	Tinggi Meja pada posisi saat dinaikan (Kontribusi)	Tidak Ada	16 cm
12	Sudut Kemiringan Meja	0°	0° → 20°

Tabel 9 menunjukkan hasil rekapitulasi pembagian kusioner Nordic Body Map kepada 35 siswa dengan keluhan-keluhan utama yaitu seperti keluhan pada leher, punggung pergelangan tangan dan tangan kanan yang jika dibiarkan akan mengakibatkan Musculoskeletal Disorder (MSDs) dengan penerapan kursi belajar ergonomi hasil dari desain terbaru di bandingkan dengan hasil Rekapitulasi pemakaian kursi meja belajar aktual.

Tabel 9. Hasil Rekapitulasi Perbandingan Uji Kursi Meja Belajar

No	Keluhan Sakit	Kursi Meja Belajar Lama	Desain Kursi Belajar Baru
1	Leher	35 siswa (100%)	3 siswa (0,085%)
2	Punggung	30 siswa (85%)	4 siswa (0,11%)
3	Lengan Atas Kanan	25 siswa (71%)	4 siswa (0,11)
4	Lengan Bawah Kanan	25 siswa (71%)	5 siswa (0,17%)
5	Tangan Kanan	25 siswa (71%)	7 siswa (0,2%)

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil Rekapitulasi Perbandingan Uji Kursi Meja Belajar kepada 35 siswa sebagai sampel dalam uji dalam penelitian ini didapatkan hasil dari uji tersebut yaitu adanya penurunan keluhan-keluhan yang dirasakan oleh siswa selama proses pembelajaran di Laboratorium komputer. Dari keluhan pada leher dari 100% menjadi 0,085%, Keluhan pada punggung dari 0,85% menjadi 0,11%, keluhan pada Lengan bagian atas dari 71% menjadi 0,11%, keluhan lengan bawah kanan dari 71% menjadi 0,17% dan keluhan tangan kanan dari 71% menjadi 0,2%.
2. Dari kontribusi dari produksi meja belajar yang bisa disetel naik turun (adjustable) yang telah dipaparkan dengan maksud agar siswa merasa lebih nyaman dalam penggunaan kursi meja belajar tersebut dengan rekomendasi penentuan ketinggian yang diaplikasikan dalam bentuk sudut dari ketinggian meja yang disukai pengguna dari meja dari 35 siswa yang telah menguji kursi meja belajar ergonomis terbaru.

Tabel 10. Hasil Rekapitulasi Kuisisioner kemiringan meja yang banyak digunakan siswa

No	ITEM	0° ketinggian 0 cm	5° ketinggian 4 cm	10° ketinggian 8 cm	15° ketinggian 12 cm	20° ketinggian 16 cm
1	Kimiringan Meja diminati Siswa		√	√	√	
2	Jumlah siswa		3	30	2	

Agar dapat digunakan sebagai bahan kajian atau referensi untuk penelitian akan datang. Penelitian akan datang diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam penelitian ini.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Laboratorium, Program Studi, Institut yang telah mendanai keberlangsungan jurnal ini.

Daftar Pustaka

Anna, Benedikta. 2012. Pemanfaatan citra dua dimensi pada perancangan sistem pengukuran antropometri circumference secara digital. Tesis, Universitas Gajah Mada.

Arikunto, Suharsimi. (2012). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Nugroho, W. A., 2008. Tugas Akhir Perancangan Ulang Alat Pengupas Kacang Tanah Untuk Meminimalkan Waktu Pengupasan, Jurusan Teknik Industri UMS, Surakarta

Pandiono. 2018. Evaluasi untuk Pengembangan Stasiun Kerja Proses Produksi (Paper Pallet) Guna meningkatkan Efisiensi Proses Transformasi Material dengan pendekatan Ergonomi. Program Studi Teknik Industri. Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.

Panero, Julius. 2003. *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*. Jakarta: Erlangga

Wiranata, Edy. 2011. *Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Dengan Pendekatan Antropometri*. Surabaya: Teknik Industri Universitas Sebelas Maret