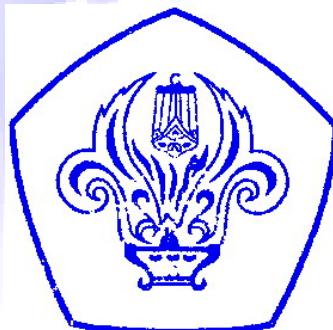




SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI 3) 2007

**Auditorium Gedung Utama
Universitas Tarumanagara
11 September 2007**

RISET APLIKATIF BIDANG TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI



**Diselenggarakan oleh :
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara**

Bekerja sama dengan :

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Ucapan Terima Kasih	iii
Daftar Isi	iv
Susunan Panitia	vii
Susunan Acara	viii
Jadual Presentasi	ix

Makalah Pembicara Kunci

1. Penelitian Bidang Teknik Industri, *Prof. Dr. Ir. Abdul Hakim Halim*
2. Kapasitas Inovasi, Perancangan dan Pengembangan Produk sebagai Kunci Daya Saing Industri Manufaktur Nasional, *Prof. Dr. Ir. Tresna P. Soemardi, SE., M.Si*

Makalah Bidang Teknik Industri dan Teknik Mesin

- | | | |
|-----|--|-----|
| 1. | Analisa kinerja mesin bensin berdasarkan pada pengujian pemakaian jenis pelumas yang digunakan, <i>Mawardi Silaban.</i> | 1 |
| 2. | Uji pengaruh penambahan <i>turbojet accelerator</i> terhadap kinerja motor bakar bensin, <i>Mawardi Silaban.</i> | 11 |
| 3. | Mengendalikan <i>modular production systems</i> menggunakan <i>free/open source software PLC</i> : matplc, <i>Prianggada I Tanaya, Maralo Sinaga, Putu Gde Narasantha, Ketut Tejawibawa.</i> | 20 |
| 4. | Studi eksperimen perubahan kekerasan mikro permukaan baja diperkeras aisi 52100 pada proses freis dengan pahat cbn, <i>Hadi Sutanto.</i> | 31 |
| 5. | Pengaruh harmonik terhadap rele elektromagnetik pada proteksi sistem distribusi tenaga listrik, <i>Drs. AL., MT.</i> | 38 |
| 6. | Pembuatan filter pasif untuk memperkecil harmonik yang timbul akibat perbaikan faktor daya pada motor induksi 3-fase, <i>Zuriman Anthony.</i> | 46 |
| 7. | Analisis lapisan film oksidasi pada besi-khrom dan pengaruhnya, <i>Sahlan.</i> | 54 |
| 8. | Penggunaan tem dan sem untuk mengamati oksidasi logam, <i>Sahlan.</i> | 64 |
| 9. | Kendali kualitas udara bersih sesuai dengan amandemen caa tahun 1990 untuk pembangkit listrik berbahan bakar fosil, <i>Halim Rusjdi.</i> | 74 |
| 10. | Koefisien gesekan dan ketahanan kerja gasket dan seals bahan sintetis ethylene pada katup penggerak motor terhadap suhu dan tekanan uap tinggi pada pltu, <i>Halim Rusjdi.</i> | 82 |
| 11. | Identifikasi barang melalui line conveyor secara otomatis bebbasis programmable logic controller, <i>Aminuddin.</i> | 89 |
| 12. | Pengaruh <i>aging</i> terhadap kekuatan mekanis paduan al-si-cu sebagai bahan baku produk piston, <i>Hendri Hestiarwan.</i> | 96 |
| 13. | Perancangan alat pengukur kekuatan puntir tangan, <i>A. Teguh Siswantoro.</i> | 104 |
| 14. | Studi komparasi performasi <i>manufacturing</i> perangkat lunak <i>pro/manufacturing</i> dan <i>visual mill basic 3.0</i> pada pemesinan miliing, <i>Susila Candra dan The Jaya Suteja.</i> | 112 |
| 15. | Kekuatan Mekanik Tuangan Cetakan Logam Dan Rheocasting, <i>Dody Prayitno.</i> | 122 |

16. Pengaruh oversize piston dengan variasi kekasaran permukaan silinder terhadap unjuk kerja motor bensin 2 langkah, <i>Atok Setiyawan dan Amdani.</i>	127
17. Uji ujuk kerja dan emisi gas buang motor bensin berbahan bakar campuran etanol 85% dan premium 15% (e-85) dengan variasi diameter mainjet, <i>Atok Setiyawan.</i>	133
18. Kekuatan bending komposit geopolimer serat gelas - limbah fly ash - polyester, <i>Kuncoro Diharjo, Jamasri, Feris Firdaus.</i>	142
19. Efisiensi cnc-tu-3a terhadap debit cairan pendingin dan variasi rpm pada pemotongan aluminium, <i>Tungga Bhimadi.</i>	149
20. Model simulasi pengembangan industri perikanan di konawea selatan dengan pendekatan sistem dinamik, <i>Muhammad Kholil dan Dedi Dwi Haryadi.</i>	154
21. Metode seleksi awal terhadap material untuk aplikasi stent biodegradabel, <i>Hendra Hermawan Dan Diego Mantovani.</i>	168
22. Pengaruh parameter turbin angin pada faktor kapasitas, <i>Hamzah Hilal.</i>	176
23. Karakteristik starting dan steady state motor dc penguatan seri yang dicatu oleh fotovoltaik, <i>Hamzah Hilal.</i>	183
24. Desain dan konstruksi unit heat pump untuk proses pengeringan, <i>Halomoan P. Siregar.</i>	190
25. Tangkai penekan yang tidak ergonomis pada mesin pug mill dan landasan yang rendah menyebabkan sikap kerja paksa pada operator pengolah tanah bahan keramik, <i>Komang Nelly Sundari.</i>	199
26. Aplikasi design for manufacturing and assembly (dfma) dalam proses rancang ulang saklar otomatis pompa air, <i>Agung Premono.</i> 204	
27. Pipa kasar dan halus diameter 18 mm dengan pemberian larutan getah karet, <i>Yanuar.</i>	209
28. Kurva aliran dengan variasi diameter pipa kapiler pada larutan guar gum 500 ppm, <i>Yanuar.</i>	215
29. Analisis kerusakan terkait desain pada sepeda dengan menggunakan metode fmea, <i>The Jaya Suteja Dan Dedy Prasetyo.</i>	223
30. Penerapan konsep sistem pemeliharaan preventif dan korektif dengan klasifikasi inspection, small repair, medium repara dan overhal (ismo) di politeknik manufaktur negeri bandung, <i>Darman Dan Suyono.</i>	229
31. Pengaruh kandungan pasir terhadap sifat tarik bahan keramik tanah lempung sokka kebumen, <i>R. Soekrisno, Kuncoro Diharjo, Triyono.</i>	240
32. Analisis perbandingan unjuk kerja refrigerator kapasitas 2 pk dengan refrigeran r134a dan mc 134, <i>Suroso Dan Sony Chia.</i>	248
33. Analisa pengaruh campuran bahan bakar solar-minyak jarak pagar pada prestasi mesin diesel, <i>M. Sumarsono.</i>	259
34. Pengembangan kolektor surya pemanas udara untuk aplikasi industri pengeringan kayu dan komoditi pertanian, <i>M. Sumarsono.</i>	266
35. Disain mobile stage (panggung berjalan) sebagai sarana penunjang bisnis hiburan outdoor (sorotan khusus pada bagian atap, teras dan lantai), <i>Iwan Agustiawan.</i>	274
36. Pengukuran kecepatan gerak pellet senapan angin produk industri kecil kawasan cipacing dalam usaha perbaikan dan standarisasi komponennya, <i>Sugiharto, Brm. D. Widodo, A. Sentana, G. Santoso, I. Nurhadi.</i>	284

37. Penentuan gaya radial pada pellet saat pemasangan pada pangkal laras/barrel senapan angin, <i>Brm. D. Widodo, Sugiharto, G. Santoso, I. Nurhadi.</i>	291
38. Perancangan tata letak berdasarkan group technology dengan menggunakan algoritma pembentukan sel row and column masking (r&mc), <i>Lestari Setiawati.</i>	297
39. Evaluasi perancangan tempat duduk penumpang minibus berdasarkan aspek ergonomis dengan pendekatan function analysys system technique, <i>Lestari Setiawati Dan Ayu Bidiawati Jr.</i>	306
40. Integrasi model preventive maintenance smith and dekker dan penjadwalan produksi mesin filler, (studi kasus: pt. Birina multi daya, citeureup), <i>Ronald Sukwadi Dan Ronni Afriandy.</i>	315
41. Pengaruh temperatur pada baja karbon sncm 447 terhadap laju korosi dengan menggunakan media air demineral, <i>Hendriex Dan Sofyan Djamil.</i>	326
42. Perancangan sistem perparkiran pada area pabrik dalam perancangan fasilitas, <i>Khomeni Suntoso Dan Stefi Haryono.</i>	335
43. Pengolahan limbah industri sawit sebagai bahan bakar alternatif, <i>Sudarja, Kuncoro Diharjo dan J. Pramana Gentur Sutapa</i>	343
44. Pengaruh temperatur pemanasan pada perlakuan panas pasca brazing terhadap karakteristik sambungan torch brazing baja c-mn (mild steel) dengan filler paduan perak, <i>Triyono Dan Dody Ariawan.</i>	353
45. Kajian sifat fisik dan ekonomi penggunaan lpg (liquified petroleum gas) sebagai bahan bakar alternatif pengganti gas asetilen dalam proses pemotongan baja, <i>Triyono, Lobes Herdiman, Masruri.</i>	361
46. Unjuk kerja kompor tenaga surya menggunakan kolektor plat datar tipe box, <i>Mulyanef Dan M. Andi Teesar.</i>	370
47. Rancangan perbaikan kursi kuliah yang ergonomis di fakultas teknologi industri - universitas bung hatta, <i>Ayu Bidiawati J.R.</i>	376
48. Perbaikan sistem kerja operator dalam pembuatan galamai dengan pendekatan metoda rula untuk mendapatkan sistem kerja yang ergonomis, <i>Ayu Bidiawati J.R Dan Lestari Setiawati.</i>	387
49. Penelaahan terhadap penyebab terjadinya keretakan pada baja paduan tinggi dc11 selama proses wirecutting , <i>Umen Rumendi Dan Iwan Gunawan.</i>	401
50. Pengembangan konsep desain mobil mini satu penumpang sebagai solusi alternatif mengatasi permasalahan lalu lintas di perkotaan, <i>Agustinus Purna Irawan Dan C. Indra.</i>	409
51. Model penentuan ukuran lot untuk produk berstruktur multi-level, <i>Inna Kholidasari.</i>	421
52. Respon manusia di ruang bawah tanah, <i>I Gusti Bagus Wijaya Kusuma.</i>	433
53. Penerapan sel surya sebagai sumber energi alternatif pada kotak vaksin untuk daerah pedalaman, <i>Nandy Putra.</i>	440
54. Simulasi sistem stokastik peramalan dan pengendalian produksi pt xyz, <i>Lamto Widodo.</i>	448
55. Analisis perbandingan unjuk kerja refrigerator kapasitas 1 pk dengan menggunakan refrigerant r-22 dan musicool 22, <i>Harto Tanujaya Dan Yandi.</i>	455
56. Perancangan dan pengembangan kursi ergonomis untuk penjahit yang menggunakan mesin jahit merk brother (studi kasus di perusahaan konveksi pt. Gen hut - jakarta timur), <i>Ahmad Dan I Wayan Sukania.</i>	463

57. Pengujian prototipe kursi untuk penjahit yang menggunakan mesin jahit merk brother ditinjau dari aspek ergonomis dan produktivitas kerja penjahit (studi kasus di perusahaan konveksi pt. Gen hut jakarta timur), <i>Ahmad.</i>	474
58. Kaji teoritis optimasi sistem perpipaan pabrik mini biodiesel, <i>Hasan Basri Dan Jimmy Willianto.</i>	485
59. Studi pengaruh tinggi ruang bakar terhadap unjuk kerja tungku briket batubara, <i>Hasan Basri.</i>	496
60. Sistem kontrol pada modul aliran distribusi bahan baku dengan menggunakan programmable logic controller, <i>Didi Widya Utama.</i>	508
61. Analisis resiko kegagalan sistem dan disain pada produk multi purpose stretcher (mps) di pt. Mega andalan kalasan dengan pendekatan acceptance criteria of risk, <i>Jimmy Wijaya.</i>	516
62. The effect of temperature on corrosion rate of low carbon alloy scm 440, <i>Erwin Siahaan, Hendra Gunawan.</i>	524
63. Analisis fenomena oil whirl pada sistem poros rotor ganda, Noor Eddy, <i>R. Wibawa Purabaya, Msae, Rahindradi Puntho Ds.</i>	532
64. Perancangan mesin pengolah minyak kelapa murni dengan menggunakan metode vdi 2221, <i>Noor Eddy, Dani Prasetyo Dan Baron Noviyanto.</i>	545
65. Penentuan jumlah tenaga kerja dan standard penugasan bagian pengepakan pada pt x dengan metoda lini keseimbangan kilbridge dan wester, <i>Lina Gozali, I Wayan Sukania Dan Lamto Widodo</i>	.553
66. Pengukuran tingkat produktivitas pada proses produksi hydraulic excavator, bulldozer, motor grader, dan dump truck di pt. X, <i>Viriya Madya Ariawan.</i>	559
67. Pengaruh low frequency noise dan vertical whole body vibration terhadap kemampuan kognitif dan persepsi perasaan mengganggu, <i>Brilianta Budi Nugraha, Subagyo Dan Andi Rahadiyan W.</i>	572
68. Perancangan peralatan press untuk proses stamping atau deep drawing dengan memanfaatkan universal testing machine, <i>Susila Candra.</i>	578
69. Pengaruh kecepatan potong tinggi terhadap kualitas permukaan benda kerja pada proses milling, <i>Rosehan Dan Delvis Agusman, Nehemia Indrajaya.</i>	586
70. Perbandingan sifat mekanik komposit berpenguat serat alam dengan orientasi arah serat sejajar dan perlakukan Alkali (NaOH), <i>Hendri Chandra.</i>	595

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN KURSI ERGONOMIS UNTUK PENJAHIT YANG MENGGUNAKAN MESIN JAHIT MERK BROTHER (Studi kasus Di Perusahaan Konveksi PT. Gen Hut - Jakarta Timur)

Ahmad dan I Wayan Sukania

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta 11440

Telp. (021) 5672548 Fax. (021) 5663277

Abstrak

Tulisan ini menjelaskan proses perancangan kursi untuk penjahit dengan studi kasus para penjahit di perusahaan konveksi yang menggunakan mesin jahit merk Brother dengan spesifikasi tertentu. Penelitian di awali dengan wawancara untuk mengetahui keluhan dan kebutuhan penjahit akan suatu sarana kerja kursi dan juga untuk mendapatkan jalan keluar sehingga keluhan-keluhan penjahit selama ini dapat dikurangi. Selain melalui wawancara, juga dilakukan pengamatan dan pengukuran kursi yang sedang dipakai perusahaan sebagai pembanding, mengumpulkan data mesin jahit yang dipakai, melakukan uji petik posisi duduk untuk mengetahui kecenderungan posisi duduk para penjahit. Selain itu, untuk mendapatkan komponen utama, rancangan, dan dimensi kursi dilakukan juga pengamatan kerja serta pengukuran antropometri para penjahit. Dari analisa data-data tersebut menghasilkan rancangan kursi, kemudian dibuatkan prototipe yang diharapkan sesuai kebutuhan penjahit di perusahaan konveksi tersebut.

Kata kunci: Kursi Penjahit, Ergonomi, Mesin Merk Brother, Antropometri, persentil, Uji posisi duduk.

Pendahuluan

Pekerjaan menjahit merupakan salah satu jenis pekerjaan duduk yang berat. Kelompok pekerja ini sering mengalami keadaan postur yang kaku, beban otot yang statis, tugas yang berulang-ulang dengan kecepatan produksi yang tinggi. Tuntutan kerja yang tinggi ini menyebabkan adanya ketergantungan bekerja sambil duduk menjadi besar. Hal tersebut berdampak pada kebutuhan sebuah fasilitas duduk yang dapat mengakomodasi kebutuhan penjahit dalam waktu tertentu.

Sikap duduk menjahit adalah sikap bekerja dimana kedua tangan selalu berada diatas meja mesin jahit untuk memegang obyek jahitan dan kedua kaki menekan sadel penggerak dynamo, dengan leher cenderung miring kedepan membentuk sudut tertentu. Di Indonesia pekerjaan menjahit merupakan salah satu pekerjaan yang banyak ditekuni masyarakat, namun dari wawancara langsung dengan beberapa penjahit, terutama penjahit wanita, pekerjaan ini menimbulkan keluhan sakit otot pada daerah bahu, kaku leher, dan sakit pinggang. Hal ini sangat mengganggu penjahit jika bekerja dalam waktu yang lama. Dari 58 orang responden (penjahit) yang diwawancara yang mengalami sakit bahu sejumlah 93%, pinggang 92%, dan kaku leher 74%. keluhan lainnya pada daerah kaki dan daerah pantat.

Pembatasan masalah

Untuk Mengfokuskan pembahasan maka penulis memberikan beberapa batasan-batasan sebagai berikut:

1. Komponen yang dibahas hanya komponen kursi sesuai kebutuhan penjahit.
2. Penekanan utama penelitian ini adalah aspek fungsional, sedangkan aspek konstruksi dan estetika bukan menjadi fokus utama kajian.

Tinjauan pustaka

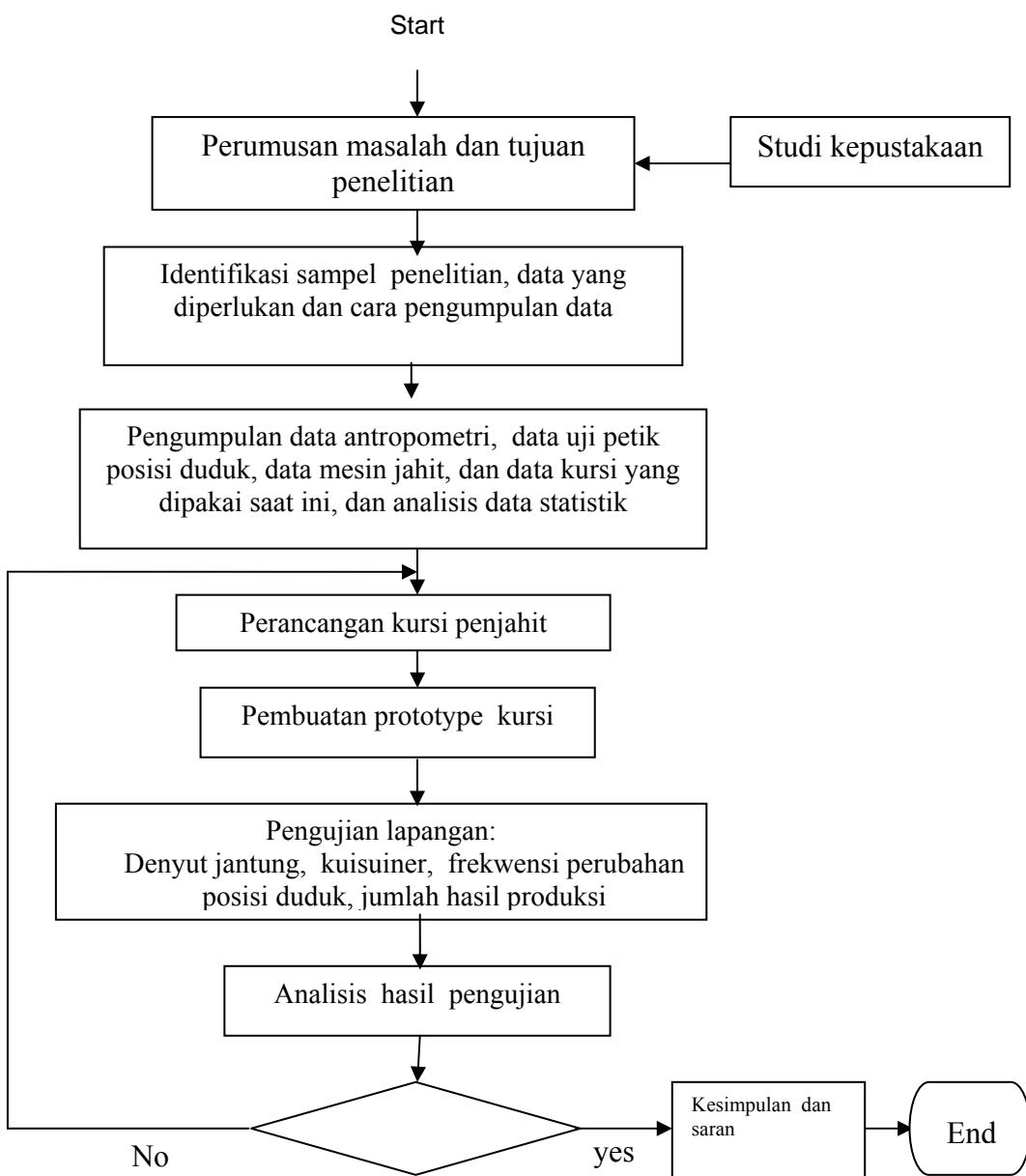
1. Antropometri

Antropometri adalah cabang dari ilmu ergonomi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi dan karakteristik tertentu dari tubuh manusia seperti volume, titik berat, perangkat inersia, dan massa bagian-bagian tubuh (Sanders dan Mc Cormik, 1992). Menurut (Grandjen(1980) data antropometri digunakan untuk menentukan dimensi dari tempat kerja, peralatan, furnitur, dan pakaian, sehingga dapat memenuhi kebutuhan manusia dan untuk meyakinkan bahwa ketidaksesuaian antara dimensi peralatan atau produk dengan dimensi pengguna dapat dihindarkan.

Terdapat tiga macam antropometri yaitu antropometri statis, dinamis, dan antropometri newtonian. Antropometri statis berkaitan erat dengan pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan diam, seperti dimensi antara titik pusat persendian misal antara siku dan pergelangan tangan, ataupun dimensi kontur tubuh seperti keliling lingkar luar kepala.

Metode Penelitian

Metode penelitian perancangan kursi penjahit mengikuti tahapan desain produk dari ‘Ulrich’. Karena ada keterbatasan yang berkaitan dengan waktu, biaya dan kemampuan, maka tidak semua tahapan dapat dilakukan. Langkah penelitian secara lengkap sampai pengujian keergonomisan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir perancangan

Pengumpulan dan pengolahan data

1. Data Uji Petik Posisi Duduk

Sebelum dilakukan perancangan kursi untuk penjahit, maka dilakukan pengamatan posisi duduk untuk mengetahui apakah kursi yang dipergunakan saat ini sudah sesuai bagi pemenuhan kebutuhan penjahit.

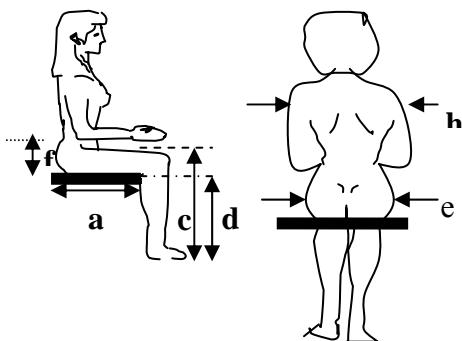
Tabel 1. Uji petik posisi duduk

No	Waktu	Laki-laki			Wanita		
		L1	L2	L3	W1	W2	W3
1	8.05	T	T	T	B	B	B
2	8.10	T	T	B	B	B	B
3	8.15	B	T	T	B	B	B
4	8.20	B	T	T	T	B	B
5	8.25	T	T	T	T	B	B
6	8.30	T	B	B	B	T	T
7	8.35	T	T	B	B	B	T
8	8.40	B	T	T	T	B	T
9	8.45	B	B	T	B	B	B
10	8.50	T	T	B	B	B	B
11	8.55	T	T	T	B	B	B
12	9.00	B	T	T	T	T	T
13	9.05	T	T	B	T	B	B
14	9.10	B	B	B	B	B	B
15	9.15	T	B	T	B	T	B
16	9.20	T	B	T	B	B	T
17	9.25	B	T	T	B	T	B
18	9.30	T	T	B	B	B	B
19	9.35	T	B	T	B	B	B
20	9.40	T	T	T	B	B	B
21	9.45	B	T	B	B	B	B
22	9.50	T	T	T	B	T	T
23	9.55	T	B	B	T	B	B
24	10.00	T	T	B	B	T	B
25	10.05	T	T	T	T	B	T
26	10.10	T	B	B	B	B	B
27	10.15	T	T	T	T	T	T
28	10.20	T	B	T	T	B	B
29	10.25	B	B	B	B	B	T
30	10.30	B	T	B	B	B	B

L= laki-laki, W= wanita, B= membungkuk T= tegak

2. Data antropometri

Karakteristik data antropometri yang dibutuhkan dalam perancangan mengacu pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Karakteristik perancangan

Keterangan: Jarak antara popliteal-pantat (a), Tinggi popliteal (d), Lebar pinggul (e), Tinggi pinggang (f), tinggi pinggang, lebar bahu (h), dan Tinggi lutut (c)

Tabel 2. data antropometri penjahit pria dan perhitungan statistik

Case Summaries

	A.L	C.L	D.L	E.L	F.L	G.L	H.L	BRT.L
1	45	52	44	30	24	26	45	52
2	44	49	42	32	22	25	47	52
3	46	53	43	30	25	24	44	56
4	43	49	42	32	23	26	46	53
5	46	53	45	30	24	25	45	68
6	44	50	43	32	21	26	46	55
7	42	49	42	36	23	24	46	53
8	44	50	43	35	24	23	46	50
9	46	52	44	33	24	23	47	58
10	44	51	42	46	23	24	46	56
11	45	49	44	35	24	25	46	53
12	44	52	43	35	23	26	47	60
13	43	50	41	30	25	24	45	58
14	45	51	43	31	23	24	47	54
15	43	50	42	32	23	25	47	53
16	44	52	43	33	24	23	48	52
17	45	51	42	35	25	24	44	62
18	44	51	43	31	23	25	48	58
19	43	49	42	35	22	24	46	56
20	44	50	43	35	24	24	46	61
21	44	51	43	30	22	25	46	56
22	45	51	44	33	25	25	47	52
23	43	50	42	37	25	26	52	52
24	44	49	43	32	24	25	42	57
25	43	50	41	33	25	24	45	56
26	45	52	44	36	23	23	46	58
27	43	50	42	24	23	24	44	58
28	44	51	41	39	24	24	41	60
29	43	51	42	33	23	24	45	54
30	44	49	43	42	22	25	42	56
Total	N	30	30	30	30	30	30	30
	Mean	44.1	50.57	42.7	33.6	23.5	24.47	45.81
	Minimum	42	49	41	24	21	23	41
	Maximum	46	53	45	46	25	26	52
	Std. Deviation	1.01	1.223	.988	4.04	1.11	.939	1.997
	Range	4	4	4	22	4	3	11
								18

Keterangan: L = laki-laki, W= Wanita , A= jarak pantat- popliteal,C= tinggi lutut,D=tinggi popliteal,E=lebar pinggul, F=tinggi pinggang, G=tinggi siku,H=lebar bahu, Brt=berat badan

Tabel 3. data antropometri penjahit wanita dan perhitungan statistik

Case Summaries

	A.W	C.W	D.W	E.W	F.W	G.W	H.W	BRT.W
1	44	50	43	42	22	25	42	52
2	42	46	41	38	23	24	43	46
3	44	52	43	35	22	24	44	50
4	44	49	43	42	22	25	42	48
5	42	46	41	38	23	24	43	54
6	44	52	43	35	22	24	44	46
7	44	51	43	32	24	23	42	43
8	42	48	42	36	24	23	38	50
9	43	50	42	34	23	23	40	48
10	42	49	41	35	25	24	42	56
11	45	52	43	32	23	25	40	46
12	43	50	42	34	23	23	38	52
13	42	49	41	35	23	24	37	54
14	44	51	43	35	24	24	42	52
15	42	48	41	35	21	25	40	48
16	41	50	40	31	23	26	40	56
17	42	46	42	33	24	23	39	48
18	43	48	41	36	24	24	40	52
19	43	50	42	33	22	25	45	45
20	42	48	41	34	24	24	41	52
21	43	52	44	38	24	23	45	56
22	45	52	44	36	22	24	47	45
23	44	49	43	34	24	24	40	45
24	42	48	41	37	23	23	41	62
25	44	52	43	34	21	23	40	57
26	43	51	42	35	24	24	40	46
27	43	50	42	34	23	23	41	48
28	45	49	44	37	22	23	40	52
29	44	53	42	34	24	26	37	52
30	43	52	42	33	23	23	40	50
Total	N	30	30	30	30	30	30	30
	Mean	43.13	49.77	42.17	35.23	23.06	23.92	41.23
	Std. Deviation	1.074	1.960	1.053	2.542	.915	.880	2.396
	Minimum	41	46	40	31	21	23	37
	Maximum	45	53	44	42	25	26	47
	Range	4	7	4	11	3	4	10
								19

Keterangan: sama dengan diatas, dan w= wanita

3. Data mesin jahit

Tabel 4. Data ukuran mesin jahit

Data mesin jahit	Ukuran
Tinggi meja mesin jahit	76 cm
Jarak kedua kaki depan mesin jahit	70 cm
Tebal meja mesin	3 cm
Tinggi pedal penggerak dynamo	11 cm
Panjang meja mesin jahit	104 cm

4. Data fisik kursi saat ini : tinggi kursi = 47 cm, panjang kursi= 18.5 cm, lebar kursi= 62 cm, bantal dan sandaran tidak ada.

Analisa dan perancangan kursi penjahit:

Posisi Duduk Penjahit

Hasil rangkuman pengamatan uji petik posisi duduk dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 5. Rangkuman Hasil uji petik

No.	Posisi duduk	Frekwensi		Porsentase	
		Laki-laki	wanita	Laki-laki	wanita
1	Membungkuk	33	65	37%	72%
2	Tegak	56	25	63%	28%
	Total			100	100

Berdasarkan hasil pengamatan dengan menggunakan posisi uji petik, maka dilakukan analisis posisi duduk sebagai berikut: penjahit laki-laki telah ditemui posisi duduk yang ideal yaitu posisi duduk yang memberikan beban paling kecil pada tulang belakang. Sedangkan pada penjahit wanita lebih banyak pada posisi duduk membungkukan badan kedepan. Berdasar analisis tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kursi yang dirancang untuk penjahit laki-laki adalah kursi yang memiliki sandaran. Sehingga duduk tegak dapat bertahan lebih lama.

Deskripsi data antropometri

Tabel 6. Ringkasan Data Antropometri Duduk Penjahit pria (lihat table 2)

No.	Antropometri	Range cm	Rata-rata X	Dev. standar	ax	min
1	Tinggi popliteal	4	42,7	0,98	45	41
2	Jarak pantat-popliteal	4	44,1	1,01	46	42
3	Lebar pinggul	22	33,6	4,04	46	24
4	Tinggi lipatan siku duduk	3	24,47	0,94	26	23
5	Tinggi lutut	4	50,57	1,223	53	49
6.	Tinggi pinggang	4	23,5	1,11	25	21
7.	Lebar bahu	11	45,81	1,99	52	41
8.	Berat badan	18	55,97	3,801	68	50

Tabel 7. Ringkasan Data Antropometri Duduk Penjahit Wanita (lihat table 3)

No.	Antropometri	Range Cm	Rata-rata X	Dev. standar σ	max	min
1	Tinggi popliteal	4	42,17	1,05	44	40
2	Jarak pantat-popliteal	4	43,13	1,074	45	41
3	Lebar pinggul	11	35,23	2,54	42	31
4	Tinggi lipatan siku duduk	3	23,92	0,88	26	23
5	Tinggi lutut	7	49,77	1,96	53	46
6.	Tinggi pinggang	3	23,06	0,92	25	21
7.	Lebar bahu	10	41,23	2,39	47	37
8.	Berat badan	19	50,37	4,414	62	43

Tabel 8. Ringkasan Data Gabungan Antropometri Penjahit Pria-Wanita

No.	Antropometri	Range Cm	Rata-rata X	Dev. standar σ	max	Min
1	Tinggi popliteal	5	42,43	1,047	45	40
2	Jarak pantat-popliteal	5	43,60	1,138	46	41
3	Lebar pinggul	22	34,4	3,45	46	24
4	Tinggi lipatan siku duduk	3	23,92	0,88	26	23
5	Tinggi lutut	7	50,17	1,669	53	46
6.	Tinggi pinggang	4	23,29	1,032	25	21
7.	Lebar bahu	15	43,52	3,18	52	37
8.	Berat badan	25	53,17	4,96	68	43

Analisis statistik data antropometri digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara dua kelompok penjahit tersebut. Uji statistik menggunakan uji T dengan bantuan SPSS 11.0 dengan tingkat kepercayaan 95%.

1. Hipotesis: H_0 : kedua rata-rata populasi sama ; H_1 : kedua rata-rata populasi adalah berbeda. Keputusan : Terima H_0 , jika Probabilitas $> 0,05$; Tolak H_0 , Jika $< 0,05$

2. Analisis Hasil Uji Hipotesis

Berdasarkan lampiran 2, maka dapat disimpulkan:

Tabel 9. Ringkasan hasil uji T

	T hitung	probabilitas		kesimpulan
Jarak pantat-popliteal	3,50	0,02	< 0,05	H_0 ditolak, kedua populasi ≠
Tinggi popliteal	2,006	0,54	>0,05	H_0 diterima, sama
Lebar pinggul	-1,7	0,98	>0,05	H_0 diterima, sama
Tinggi lutut	1,92	0,65	>0,05	H_0 diterima, sama
Tinggi pinggang	1,69	0,101	>0,05	H_0 diterima, sama
Lebar bahu	8,434	0,00	<0,05	H_0 ditolak, kedua populasi ≠
Berat badan	6,185	0,00	<0,05	H_0 ditolak, kedua populasi ≠
Tinggi siku	8,434	0,00	<0,05	H_0 ditolak, kedua populasi ≠.

Berdasarkan hasil uji hipotesis terhadap data antropometri kedua populasi menunjukkan bahwa rata-rata populasi laki-laki dan wanita pada tinggi popliteal, tinggi lutut, lebar pinggul, dan tinggi pinggang adalah tidak berbeda / sama. Sedangkan pada pengukuran jarak pantat-popliteal, lebar bahu, berat badan, rata2 populasi pria & wanita adalah berbeda.

Penentuan Dimensi Utama Kursi Penjahit

Dimensi utama kursi dapat ditentukan berdasarkan data antropometri dan analisis statistik terhadap data tersebut. Dengan pertimbangan bahwa kursi penjahit ini dapat digunakan oleh sebanyak mungkin responden dengan nyaman sesuai antropometrinya, maka desain kursi penjahit dibuat dalam dua tipe ukuran.

Tabel 10. Dimensi dua tipe kursi penjahit

No.	Dimensi (cm)	Tipe 1	Tipe 2
1	Tinggi kursi, cm	52,7 (%5 +11+2-0,3)	55,2
2	Kedalaman kursi, cm	28	43 (44-1)
3	Lebar kursi, cm	48(%95+6)	40(34+6)
4	Tinggi minimal sandaran, cm	25 (%95+0)	23,3 (23,3+0)
5	Lebar sandaran, cm	48 (=lbr kursi)	40 (=lbr kursi)
6	Kemiringan sandaran, (°)	97	97
7	Tebal pelapis alas duduk, cm	3	3

Sedangkan *ukuran dan bentuk komponen* pembentuk kursi penjahit yang dirancang, didasarkan atas ukuran dimensi fisik pemakai. Komponen pembentuk kursi tersebut terdiri dari rangka, tempat duduk, dan sandaran tulang belakang. Ukuran-ukuran yang diusulkan dalam perancangan kursi penjahit ini adalah:

A. Tempat duduk

1. Ketinggian alas tempat duduk

Untuk ketinggian kursi didekati oleh tinggi popliteal dengan persentil ke5. pengukuran dilakukan pada saat penjahit tanpa alas kaki, sehingga ketinggian tersebut ditambah 2 cm karena pememakaian sandal saat bekerja. Kemudian tinggi tersebut ditambah lagi dengan ketinggian pedal penggerak dynamo 11 cm, dan dikurangi sekitar 30 mm sebagai kelonggaran guna menghindari tertekannya bagian bawah paha oleh ujung alas duduk. Dengan demikian ukuran ketinggian kursi untuk penjahit berdasarkan persentil ke 5 adalah $40+11+2-0,30=52,7$ cm, sedangkan berdasarkan dimensi rata-rata adalah **55,2 cm**.

2. Lebar alas duduk

Lebar alas duduk tipe I didekati oleh lebar pinggul persentil 95. dilakukan penambahan kelonggaran untuk mengakomodasi pakaian, dan dompet sebesar 30 mm pada setiap sisi. Disamping itu ditambahkan kelonggaran untuk mengakomodasi keleluasan gerak sebesar 2,5 cm dimasing-masing sisi kiri-kanan. Dengan demikian ukuran kelonggaran total didapatkan 2,8 cm, dibulatkan 3 cm untuk masing-masing sisi. Ukuran lebar alas duduk tipe I adalah $41,85+ 6= 48$ cm sedangkan tipe 2 berdasarkan persentil 50 adalah 40 cm.

3. Kedalaman alas duduk

factor yang perlu diperhatikan dalam menentukan kedalaman alas duduk adalah berat tubuh harus dapat didistribusikan pada seluruh luas permukaanya sehingga dapat mengurangi tekanan pada daerah pantat. Untuk lebih mendekati dimensi pengguna dan memberi kenyamanan pengguna maka persentil 5 ukuran jarak popliteal ke pantat digunakan sebagai ukuran kedalaman kursi. Untuk menghindari tekanan pada daerah popliteal harus disediakan jarak ruang antara popliteal dan ujung alas duduk. Dalam hal ini kelonggaran yang diberikan untuk kedalaman kursi sebesar 10 cm. Dengan demikian kedalaman alas duduk kursi penjahit pria dan wanita adalah $42-13=29$ cm untuk pria dan $41-13 =28$ untuk penjahit wanita.

4. Bantalan alas duduk

Dari studi literature diketahui bahwa jika seseorang duduk pada suatu alas duduk yang keras, tekanan pada daerah pantat berkisar 2,75 kg/cm pada pusatnya dan 0,14 kg/cm pada daerah luarnya. Alas duduk yang terlalu lembut akan menyebabkan pantat masuk kedalam sehingga hanya kaki yang berperan menjaga keseimbangan.

5. Bentuk alas duduk

Bentuk alas duduk yang baik adalah yang mendekati kontur permukaan duduk seseorang. Alas duduk horizontal kemudian tepi depan dari kursi dibuat membelok sedikit untuk menghindarkan kelebihan tekanan pada paha dan mengurangi tertekanya aliran darah.

B. Sandaran pinggang

a. Tinggi sandaran punggung

Ukuran ini merupakan ukuran jarak alas kursi pada tonjolan sandaran punggung dari kursi. Untuk ukuran ini kursi tipe 1 dipergunakan data tinggi pinggang persentil 95 yaitu sebesar 25 cm. sedangkan tipe 2 berdasarkan tinggi pinggang rata-rata adalah 23,3 cm. untuk kedua tipe kursi tinggi maksimum didasarkan pada lebar penyangga badan yaitu sekitar 17 cm diatasnya dianggap cukup luas dan kuat.

b. Panjang sandaran punggung

Diusulkan dimensi dari panjang sandaran punggung mempunyai ukuran dimensi yang sama dengan alas duduk kursi, sehingga rancangan mempunyai bentuk yang baik dari sudut arsiterktur. Panjang sandaran punggung didekati oleh nilai lebar bahu persentil 95, Dengan demikian ukuran panjang sandaran adalah 48 cm.

C. Rangka Pembentuk Kursi.

a. Sudut alat duduk dengan bidang horizontal

Sudut yang dibentuk oleh alas duduk dengan bidang horisontal akan menentukan kemiringan posisi duduk dan postur duduk saat berada di kursi. Kemiringan alas duduk membantu pengguna memelihara kontak yang baik dengan sandaran punggung dan membantu menetralisir ditemuinya kecenderungan meluncur keluar dari tempat duduk.

B. Sudut antara sandaran dengan alas duduk

Untuk memperoleh postur tubuh yang diinginkan, yaitu postur lordosis lumbar, serta untuk memberikan ruang bagi keleluasaan gerak, disarankan agar sudut antara sandaran dengan alas duduk tersebut dibuat miring hingga membentuk sudut $97\text{-}100^{\circ}$ terhadap alas duduk. Kemiringan ini dimaksudkan untuk memberikan keleluasaan gerak pada anggota bagian atas tubuh, dan sewaktu-waktu dapat digunakan untuk menyandarkan tulang belakang saat istirahat. Pertimbangan ini didasarkan atas ukuran tinggi maksimal sandaran baik tipe 1 maupun tipe 2 sebesar 42 cm, dimana bila sandaran terlalu miring akan menyulitkan pengguna untuk melakukan kegiatan. Pertimbangan lain adalah bahwa kursi yang dirancang adalah kursi untuk bekerja, sehingga tidak dibutuhkan kemiringan yang besar.



Gambar 3. Prototipe kursi rancangan dan kursi lama perusahaan

Daftar Pustaka

1. Blader, Leijon." Neck and shoulder complaints among sewing machine operators", Applied Ergonomics, 1991.
2. Drury. C." A Methodology for Chair Evaluation". App. Ergonomics, Vol.13.3, 1982.
3. Eko Nurmianto. " Ergonomi Konsep Dan Aplikasinya". Guna Widya, Jakarta. (1996).
4. Frigo, "Analysis of Lumbar Stresses With Upper Limbs Supported", Biomech. 1985.
5. Kristina Schulde." Effects of Changes in Siting Work Posture on Static Shoulder Muscle Activity". Ergonomics. (1986).
6. Suyatno Sastrowinoto. "Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi". Penerbit Pressindo. Jakarta. (1985).
7. Susan J. G. " Dasar-dasar Terapi dan Rehabilitasi Fisik", Hipokrates, Jakarta.1996.
8. Wijaya, " Analisis Statistik Dengan SPSS 11.0". Alvabeta. Bandung. (2000).
9. **Pheasant, Ergonomics, work, and health; pheasant.**