

MODIFIKASI KAMISOL BERBASIS ERGONOMI DALAM MENINGKATKAN TINGKAT KENYAMANAN DAN PRODUKTIVITAS MAHASISWI UNIVERSITAS DIPONEGORO

Denny Nurkertamanda¹, Rakhmalia Dagi², Yusuf Widharto³, Bambang Purwanggono⁴

^{1,2,3,4}Departemen Teknik Industri, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Diponegoro
Jalan Prof Soedarto Tembalang, Kota Semarang, 50275
email : nurkerta@gmail.com

Abstrak

Di Indonesia kamsisol dikenal sebagai pakaian dalam yang dipakai saat memakai kebaya. Dewasa ini kamsisol sudah jarang digunakan untuk kegiatan sehari-hari. Hal ini terdapat munculnya seperti merasa sesak, merasa sakit pada punggung, merasa panas karena kain yang tidak menyerap keringat dan ketidaknyamanan saat memakai kamsisol. Oleh karena itu diperlukan pengembangan produk kamsisol yang memperhatikan kenyamanan bagi pengguna dan juga dapat mengurangi pengeluaran energi. Subjek dalam penelitian adalah 10 orang mahasiswi Universitas Diponegoro. Desain eksperimen yang digunakan yaitu treatment by subject two period crossover design dengan membagi subjek menjadi 2 kelompok dan mendapatkan 2 perlakuan. Data yang dikumpulkan yaitu data kuesioner kenyamanan dan data denyut nadi yang digunakan dalam perhitungan konsumsi energi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kamsisol modifikasi dengan signifikan dapat meningkatkan kenyamanan yaitu sebesar 74,08%, dan juga dengan signifikan dapat menurunkan konsumsi energi yaitu sebesar 26,13% pada pemakainya.

Kata kunci: Kamsisol, Kenyamanan, Denyut Nadi, Konsumsi Energi

1. Pendahuluan

Kebaya merupakan busana tradisional yang menjadi salah satu warisan budaya Indonesia. Seiring berkembangnya zaman, masyarakat menginginkan sesuatu yang mudah dan praktis tak terkecuali dengan pakaian. Pemakaian kemben dan stagen dirasa meyulitkan, sehingga terciptanya gabungan keduanya yang disebut long torso atau yang sering dikenal kamsisol (bustier).

Masuknya tren fashion barat membuat perlahan-lahan penggunaan kebaya mulai ditinggalkan. Selain karena dianggap ketinggalan mode, pemakaian kebaya dengan kamsisol juga dirasa tidak nyaman. Ketidaknyamanan yang dirasakan antara lain merasa panas karena kain yang tidak meresap keringat, gerak tidak leluasa, adanya rasa sakit pada punggung serta adanya rasa sesak pada dada.

Mahasiswa termasuk dalam kaum muda yang diharapkan dapat mewarisi kebaya sebagai salah satu budaya bangsa. Diharapkan mereka lebih sering lagi memakai kebaya dengan menggunakan kamsisol. Mahasiswi memiliki rentang usia 18-23 tahun.

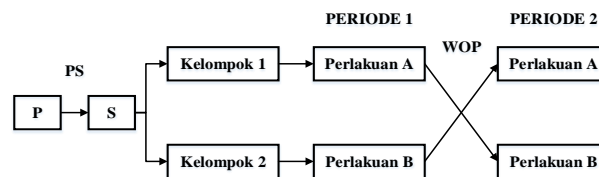
Kenyamanan suatu pakaian saat dipakai merupakan salah satu poin penting dari pembuatan pakaian selain dari segi penampilan. Kenyamanan adalah perasaan fisiologis dari pemakai yang memakai pakaian di bawah kondisi lingkungan yang tepat (Ismiyasa, 2017). Kenyamanan merupakan kebebasan dari ketidaknyamanan dan rasa sakit (Cho, 2010).

Konsumsi energi dapat mengetahui apakah tercapainya fokus tujuan dari perancangan produk. Pengeluaran energi dapat didefinisikan sebagai jumlah energi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk melakukan tugas tertentu (McArdle *et al*, 1991).

Desain kamisol ergonomis pada prinsipnya mengacu pada interaksi antara manusia (pengguna) dan pakaiannya. Pendekatan ergonomi pada pemakaian kamisol untuk beraktivitas, ditinjau secara *sistemic, holistic, interdiscipliner*, dan *participatory* (SHIP).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental sungguhan, menggunakan rancangan silang dua periode sama subjek atau treatment by subject two periode crossover design (Bakta, 2000; Pocock, 2008). Pada penelitian ini, subjek dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok 1 dan kelompok 2. Pada setiap kelompok subjek akan mendapatkan dua perlakuan yaitu perlakuan A dan perlakuan B. Perlakuan A yaitu saat subjek melakukan aktivitas yang telah ditentukan menggunakan produk A atau produk kamisol yang telah ada, sedangkan perlakuan B yaitu saat subjek melakukan aktivitas yang telah ditentukan menggunakan produk B atau produk kamisol yang telah dikembangkan.



Gambar 1. Bagan Rancangan Penelitian

Populasi pada penelitian ini merupakan mahasiswi yang tergabung dalam Komunitas Mahasiswa Hindu (KMH) Universitas Doonegoro. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik nonprobability sampling dengan metode purposive sampling. Sampel yang memenuhi kriteria sebanyak 10 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok yang terdiri 5 subjek.

Pengukuran kenyamanan dengan menggunakan “Kuesioner Tingkat Kenyamanan Tubuh Terhadap Kamisol”. Penilaian secara subjektif yang dilakukan pada produk kamisol yang telah ada ataupun kamisol yang dikembangkan. Terdapat 15 item pertanyaan pada kuesioner ini dan menggunakan skala likert 4 tingkat.

Pengeluaran energi dapat didefinisikan sebagai jumlah energi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk melakukan tugas tertentu. Pada penelitian ini pengeluaran oksigen menggunakan persamaan dari Rakhmaniar (2007), dengan variabel berat badan dan denyut nadi. Selanjutnya pengeluaran oksigen di konversi kedalam pengeluaran energi. Konsumsi energi merupakan selisih antara pengeluaran energi aktivitas dengan pengeluaran energi basal atau istirahat.

$$Y = 0,014HR + 0,017W - 1,706 \quad (1)$$

Dimana:

Y = konsumsi oksigen (liter/menit)

HR = denyut jantung (denyut/menit)

W = bobot badan (kg)

$$KE = Et - Ei \quad (2)$$

Dimana:

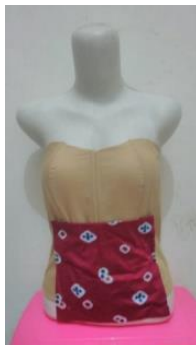
KE = Konsumsi energi (Kkal/menit).

Et = Pengeluaran energi saat kerja (Kkal/menit).

E_i = Pengeluaran energi saat istirahat (Kkal/menit).

Perancangan Produk

Perancangan produk kamisol dibantu dengan metode perancangan sederhana (*French's model of the Design Process*) sehingga terciptanya produk kamisol modifikasi.



Gambar 2. Produk Kamisol Modifikasi

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian dan Hasil Uji Normalitas

No	Variabel	Rerata	SB	p
1	Usia (th)	21,60	1,07	0,177
2	Berat Badan (kg)	44,40	2,07	0,447
3	Tinggi Badan (cm)	155,50	2,72	0,460
4	IMT	18,37	0,80	0,237

Karakteristik subjek yang terdiri rerata umur, berat badan, tinggi badan dan IMT berdistribusi normal ($p > 0,05$). Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa karakteristik subjek dalam penelitian ini mempunyai data umur, berat badan, tinggi badan dan IMT berdistribusi normal.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Denyut Nadi Aktivitas (DNA) dan Denyut Nadi Istirahat (DNI) Perlakuan A Perlakuan B

Variabel	Perlakuan A		Perlakuan B	
	Rerata	p	Rerata	p
DNI (bpm)	$0,87 \pm 0,52$	0,473	$87, \pm 73$	7,21 0,130
DNA (bpm)	$113,89 \pm 5,28$	0,510	$107,17 \pm 4,37$	0,757

Pada perhitungan penyerapan oksigen yang dikonversi sebagai pengeluaran energi dengan Rumus 1 dimana variabel yang digunakan yaitu berat badan yang ada pada karakteristik subjek, serta denyut nadi. Perhitungan konsumsi energi yaitu dengan selisih antara pengeluaran energi aktivitas dengan pengeluaran energi istirahat atau basal dengan Rumus 2.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Konsumsi Energi Perlakuan A Perlakuan B

Variabel	Produk A		Produk B	
	Rerata	p	Rerata	p
Konsumsi Energi	$1,77 \pm 0,59$	0,493	$1,31 \pm 0,49$	0,902

Pada Tabel 2 data denyut nadi aktivitas (DNA) dan denyut nadi istirahat (DNI) berdistribusi normal ($p > 0,05$) baik pada Perlakuan A maupun Perlakuan B. Begitu juga Tabel 3 data konsumsi energi berdistribusi normal ($p > 0,05$) baik pada Perlakuan A maupun Perlakuan B.

Tabel 4. Hasil Uji *T-paired* Uji Normalitas Denyut Nadi Aktivitas (DNA) dan Denyut Nadi Istirahat (DNI) Komparasi Perlakuan A Perlakuan B

<i>Paired</i>	Beda Rerata	t	P
DNA PA – DNA PB	6,715	2,828	0,020
DNI PA – DNI PB	-0,210	-0,171	0,868

Hasil uji beda dari Tabel 4 menunjukkan variabel denyut nadi aktivitas (DNA) menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan antara Perlakuan A dan Perlakuan B ($p < 0,05$), artinya ada perbedaan secara signifikan denyut nadi aktivitas (DNA) subjek pada perlakuan A dan perlakuan B. Denyut nadi aktivitas (DNA) subjek pada Perlakuan A lebih tinggi dibandingkan dengan denyut nadi aktivitas (DNA) subjek pada Perlakuan B dengan perbedaan sebesar 6,71 bpm atau menurun sebesar 5,89%. Pada variabel denyut nadi istirahat (DNI) menunjukkan tidak adanya perbedaan secara signifikan antara Perlakuan A dan Perlakuan B ($p > 0,05$), artinya sama secara signifikan denyut nadi istirahat (DNI) subjek pada Perlakuan A dan Perlakuan B.

Pada perhitungan pengeluaran energi dengan persamaan Rakhmaniar (2007), menggunakan variabel denyut nadi dan berat badan. Variabel berat badan merupakan karakteristik fisik yang dimiliki subjek, sehingga berat badan subjek setiap perlakuan ialah sama. Pada variabel denyut nadi, denyut nadi aktivitas Perlakuan A adalah $113,89 \pm 5,28$ bpm denyut nadi aktivitas Perlakuan B adalah $107,17 \pm 4,37$ bpm (Tabel 2). Perbedaan denyut nadi aktivitas antara Perlakuan A dan Perlakuan B signifikan ($p = 0,020$). Denyut nadi subjek pada produk A lebih tinggi dibandingkan dengan denyut nadi aktivitas subjek pada produk B dengan perbedaan sebesar 6,71 bpm atau menurun 5,89%. Denyut nadi istirahat perlakuan A adalah $87,52 \pm 7,13$ bpm denyut nadi istirahat Perlakuan B adalah $87,73 \pm 7,21$ bpm (Tabel 2). Tidak ada perbedaan denyut nadi istirahat antara Perlakuan A dan Perlakuan B ($p = 0,868$), artinya denyut nadi istirahat perlakuan A dan Perlakuan B sama.

Hasil dari perhitungan, didapatkan konsumsi energi saat aktivitas pada perlakuan A sebesar $1,77, \pm 0,59$ kkal/menit dan konsumsi energi saat aktivitas pada perlakuan B sebesar $1,31 \pm 0,37$ kkal/menit, terjadi peningkatan pengeluaran energi pada saat aktivitas sebesar 0,463 kkal/menit atau meingkat sebesar 26,13%. Penyebab penurunan konsumsi energi Perlakuan B yaitu penurunan denyut nadi aktivitas pada Perlakuan B (Tabel 4). Hal ini dikarenakan pada variabel denyut nadi aktivitas (DNA) berbeda signifikan antara perlakuan A dan perlakuan B, sedangkan variabel lain tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Terlebih pada variabel berat badan yang merupakan karakteristik fisik yang dimiliki subjek akan sama untuk semua perlakuan. Berkurangnya konsumsi energi pada Perlakuan B terjadi setelah dilakukan intervensi ergonomi berupa modifikasi kamisol yang menyebabkan denyut nadi pada Perlakuan B lebih rendah dari denyut nadi Perlakuan A. Menurunnya denyut nadi hanya dipengaruhi oleh pemakaian produk kamisol yang berbeda, dikarenakan faktor lingkungan yang sama dan dilakukan di

dalam ruangan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kamisol modifikasi dapat menurunkan denyut nadi yang juga dapat mengurangi konsumsi energi saat dipakai beraktivitas. Menurunnya konsumsi energi juga dapat diartikan bahwa pemakaian kamisol modifikasi akan lebih lama karena jumlah energi yang keluar lebih sedikit.

Klasifikasi pekerjaan menurut Kroemer *et al* (2001) konsumsi energi saat aktivitas pada perlakuan A dan perlakuan B tergolong ringan yaitu sebesar $1,77, \pm 0,59$ kkal/menit dan $1,31 \pm 0,49$ kkal/menit. Sehingga dapat dikatakan aktivitas berjalan dan menari berdasarkan pengeluaran energinya tergolong aktivitas ringan. Walaupun tidak menurunkan klasifikasi pekerjaan, namun intervensi ergonomi pada produk kamisol ini dapat mengurangi konsumsi energi aktivitas dengan signifikan.

Menurut Malik dan Sinha (2012), kenyamanan adalah berhubungan pada persepsi subjektif seseorang dari berbagai macam sensasi yang terdiri dari visual (kenyamanan estetik), termal (dingin dan hangat), nyeri (menusuk dan membuat gatal) dan sentuhan (lembut, kasar, halus dan kaku). Menurut Bartkowiak (2016), fisiologis kenyamanan bergantung pada pakaian yang digunakan, pengaruh yang paling penting datang dari struktur kain, jenis kain yang lembut dan struktur penyerapannya. Menurut Oral (2016), kenyamanan berpakaian berhubungan dengan kenyamanan termal, parameter paling penting dalam menentukan kenyamanan berpakaian adalah material dan tipe serabut. Bahan kain dari pakaian yang akan dibuat, sangat menentukan tingkat kenyamanan. Hal ini selaras dengan penelitian Ismiyasa (2017) dengan mengganti bahan kain pada kaos olahraga dapat meningkatkan kenyamanan.

Dari kedua produk terdapat perbedaan jenis kain kamisol yang menentukan kenyamanan berpakaian. Produk A merupakan kamisol lama dengan bahan satin jenis satin duchesse atau satin bridal, sedangkan Produk B merupakan kamisol baru dengan bahan katun jenis katun jepang. satin duchesse atau satin bridal memiliki ciri-ciri: lebih tebal dari pada jenis satin lainnya, sedikit berat, kaku dan memiliki warna yang mengkilat. Dikutip dari *fitinline.com* kain katun jepang dikenal memiliki tekstur yang halus, relatif lembut, ringan, tidak berbulu dan menyerap keringat serta katun jepang terbuat dari 100% bahan organik tanpa ada campuran bahan sintetis lainnya, sedangkan Satin duchesse atau satin bridal merupakan jenis kain yang dibuat dari bahan buatan yaitu campuran antara rayon dan sutra. Kedua bahan ini mempunyai perbedaan daya serap air dan tekstur yang berpengaruh terhadap kenyamanan seseorang. Menurut Firgo *et.al* (2006), kain dengan serabut natural seperti katun, wool dan serabut selulosa mempunyai penyerapan terbaik dan dapat bersirkulasi. Sedangkan kain dengan serabut sintesis tidak dapat menyerap air tetapi mempunyai kekuatan bahan dan mudah dirawat.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Modifikasi kamisol berbasis ergonomi dengan signifikan meningkatkan kenyamanan pada mahasiswi Universitas Diponegoro.
2. Modifikasi kamisol berbasis ergonomi dengan signifikan menurunkan konsumsi energi pada mahasiswi Universitas Diponegoro.

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, modifikasi kamisol yang telah dibuat dapat meningkatkan kenyamanan serta menurunkan konsumsi energi subjek. Oleh karena itu disarankan penggunaan modifikasi kamisol saat menggunakan kebaya. Diharapkan dengan adanya modifikasi kamisol ini, wanita Indonesia khususnya mahasiswi akan menyukai kebaya dan lebih sering memakainya.
2. Kalangan akademisi dan praktisi agar lebih memperhatikan dan memberikan perbaikan akan masalah ergonomi di lingkungan sekitar. Terlebih pada apa yang dipakai sehari-hari seperti pakaian, agar lebih meningkatkan kenyamanan. Hal ini karena permasalahan ergonomi kadang kala tidak disadari karena ketidak tahuan dan pola kebiasaan masyarakat. Terlebih untuk pakaian merupakan kebutuhan pokok yang digunakan sehari-hari, namun masih sedikit penelitian dalam bidang ergonomi yang membahas tentang pakaian.

Daftar Pustaka

1. Bakta, I M. 2000. Metodologi Penelitian. Disampaikan pada penataran sehari di Kampus Universitas Udayana.
2. Bartkowiak, Grazyna., Frydrynch, I., dan Greszta, A. 2016. Fabric Selection for the Reference Clothing Destined for Ergonomics Test of Protective Clothing: Physiological Comfort Point of View. *Autex Research Journal*, 256-261.
3. Cho, G. 2010. Smart Clothing Technology and Applications. New York: Taylor & Francis Group.
4. Firgo, H., Suchomel, F., and Burrow, T. 2006. Tencel High Performance Sportswear. *Lenzinger Berichte*, 44-50.
5. Ismiyasa, S. W., Putra, N. A., Tirtayasa, K., & Purnawati, S. 2017. Aplikasi Ergonomi pada Seragam Olahraga dapat Meningkatkan Kenyamanan dan Memperbaiki Respon Suhu Kulit Ketika Berolahraga pada Siswa SMP Di SMP "Kesuma Sari" Denpasar Bali. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 52.
6. Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. B., & Kroemer-Elbert, K. E. 2001. Ergonomics: How to Design for Ease & Efficiency. Prentice-Hall Inc., New Jersey.
7. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch V. L. 1991. Exercise Physiology, Fourth Edition. Williams & Wilkins.
8. Oral, Oksan. 2016. An Investigation on the Thermal Comfort Properties of Textile Fabrics Made of Cellulose- Based Fiber. *Industria Textile*, 387-391.
9. Pocock 2008. Clinical Trials A Practical Approach A Willey Medical Publication: New York.
10. Rakhmaniar, M. 2007. Persamaan Denyut Jantung dan Konsumsi Oksigen Di Antara Mahasiswa di Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung, Indonesia.
11. <https://fitinline.com/article/read/5-karakteristik-kain-katun-jepang-yang-perlu-anda-ketahui/> (diakses 18/11/2020)