PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SANDAL BAKIAK REFLEKSI YANG ERGONOMIS

Ni Luh Putu Hariastuti
Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)
putu_hrs@yahoo.com

ABSTRAK

Cara kerja saraf yang kurang baik (tidak normal) dapat menyebabkan timbulnya penyakit yang bisa mangakibatkan peredaran darah kurang lancar, dunyut nadi tidak normal, detak jantung kurang stabil, dan pola fikir kurang maksimal, maka salah satu solusinya adalah dengan menggunakan bakiak refleksi.Untuk mendesain bakiak refleksi maka di perlukan data antropometri kaki orang Indonesia dengan dimensi yang sesuai, antara lain dimensi panjang kaki, lebar kaki, dan tinggi kaki. Melalui penelitian ini, maka diperoleh ukuran bakiak yang ergonomis adalah sebagai berikut, panjang bakiak 24,5 cm, lebar bakiak 8,5 cm, dan tinggi lengkung karet 5,8 cm,dengan biaya pembuatan menghabiskan biaya sebesar Rp 22.500,-/produk.

Kata Kunci **;** dimensi tubuh, refleksi, bakiak, ergonomis

LATAR BELAKANG MASALAH

Kebiasaan seseorang merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kondisi dan kesehatan tubuh serta dapat mempengaruhi tingkat pola fikir seseorang. Pentingnya mengubah pola hidup yang kurang baik dan kurang sehat menjadi baik dan sehat dapat memjadikan cara kerja saraf-saraf pada tubuh kita menjadi normal. Cara kerja saraf yang kurang baik (tidak normal) dapat menyebabkan timbulnya penyakit yang bisa mangakibatkan peredaran darah kurang lancar, denyut nadi tidak normal, detak jantung kurang stabil, dan pola fikir kurang maksimal.

Untuk mengubah kebiasaan-kebiasaan tersebut, merupakan hal yang cukup sulit, maka dari itu kami berusaha untuk membuat seseorang merasa lebih mudah untuk mengubah kebiasaan tersebut dengan sesuatu yang mudah dilakukan, mudah di dapat dan harga terjangkau melalui proses merancang dan akhirnya membuat suatu produk sandal yaitu **sandal bakiak refleksi** yang dapat memotivasi dan memaksimalkan cara kerja saraf sehingga dapat menjaga kesetabilan tubuh melalui peredaran darah dan denyut nadi yang normal. Selain itu diharapkan dengan **rancangan produk yang lebih ergonomic**, para konsumen dapat menggunakan produk sandal ini jauh lebih nyaman sehingga tujuan kesehatan yang diinginkan dapat tercapai dengan mudah.

PERMASALAHAN

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang kami angkat adalah **“ Bagaimana merancang sandal kususnya sandal bakiak yang dapat memaksimalkan cara kerja saraf dan sesuai dengan kebutuhan pemakai dengan memperhatikan aspek kesehatan dan aspek *ergonomic* di dalamnya, baik dalam segi bentuk, material, ukuran, maupun harga “.**

TUJUAN

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan dimensi variabel tubuh yang tepat yang dibutuhkan dalam merancang produk bakiak ergonomis
2. Menentukan ukuran produk bakiak berdasarkan dimensi tubuh responden sehingga dapat Merancang produk bakiak refleksi yang ergonomis
3. Memberikan analisis biaya produk yang ekonomis berdasarkan hasil rancangan produk.

BATASAN DAN ASUMSI

Adapun batasan yang kami gunakan adalah;

1. Proses perancangan sandal bakiak refleksi untuk usia 16-95 tahun.
2. Data yang dipakai adalah data anthropometri dan data saraf kaki.
3. Besar Percentil yang digunakan disesuaikan dengan keadaan.

Beberapa asumsí yang digunakan antara lain :

1. Bentuk kaki dalam keadaan normal
2. Kaki tidak mengalami luka yang serius

METODE PENELITIAN

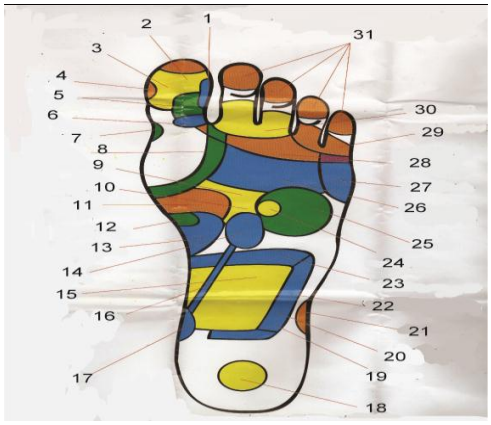
Kerangka pemecahan masalah yang dipakai dalam menyusun penelitian ini dikelompokkan dalam 3 tahapan yaitu :

1. Tahap Persiapan / Identifikasi
2. Tahap Pengumpulan, Pengolahan Data,, Analisa Hasil dan Pembuatan serta Percobaan
3. Tahap Kesimpulan

Langkah-langkah tersebut disusun sedemikian rupa sehingga perancangan dan kesimpulan yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Tahap Persiapan / Tahap Identifikasi

Tahap persiapan merupakan tahap pengumpulan informasi untuk menentukan, mengidentifikasi dan merumuskan masalah dan melakukan studi litelatur yang terkait dengan topic penelitian, salah satunya adalah mengetahui letak titik syaraf manusia yang terdapat pada kaki. (1). Berdasarkan teori Titik saraf kaki, terdapat beberapa titik syaraf telapak kaki yang masing-masing menghubungkan anggota tubuh tertentu, Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Titik saraf kaki

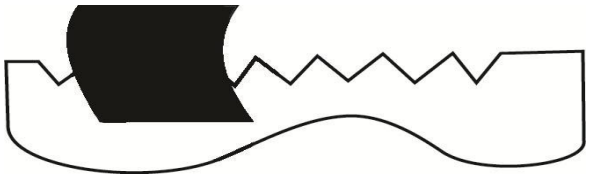
KETERANGAN :

1. Saraf Trigenius, titik saraf ini berpusat dipelipis kanan
2. Kepala, melancarkan peredaran darah pada otak kanan dan bisa meredakan sakit kepala
3. Kelenjar dibawah otak
4. Hidung, titik saraf ini mempengaruhi pada saraf di hidung
5. Leher, titik saraf ini mempengaruhi pada saraf di leher
6. Titik saraf yang mempengaruhui Kelenjar Paratiroid
7. Kelenjar Tiroid
8. Serabut saraf lambung
9. Kelenjar Adrenal (kanan)
10. Kelenjar Adrenal (kiri)
11. Lambung
12. Kelenjar ludah perut
13. Usus dua belas jari
14. Ginjal (kanan)
15. Usus kecil
16. Saluran kencing kanan dan kiri
17. Kandung kencing
18. Kelenjar reproduksi kanan
19. Usus buntu
20. Katup lleo-skal
21. Lutut kiri
22. Usus besar asendens
23. Usus besar transversus
24. Kandung empedu
25. Lever
26. Paru-paru dan bronckhus kiri
27. Bahu kanan
28. Otot trapedius dileher dan pundak kiri
29. Telinga, titik saraf ini mempengaruhui pada telinga bagian kanan
30. Pada bagian titik saraf ini sangat mempegaruhi pada mata bagian kanan
31. Dahi, titi saraf ini sangat mempengaruhi pada dahi sebelah kanan

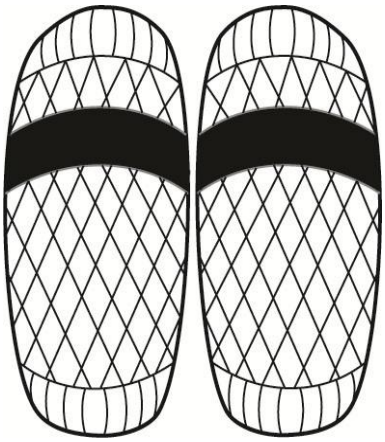
Sandal refleksi kaki dapat memberikan efek relaksasi yang serupa dengan ketika berjalan di atas bebatuan. Ujung-ujung pyramid yang ada diatas sandal akan memberikan rangsangan yang mampu memperlancar aliran darah dan cairan tubuh. Hasilnya, sirkulasi penyaluran nutrisi dan oksigen ke sel-sel tubuh menjadi lancar tanpa ada hambatan sedikit pun. Lebih lanjut, sirkulasi aliran darah yang lancar itu akan memberikan efek relaksasi dan kesegaran pada seluruh anggota tubuh.

Tahap Pengumpulan, Pengolahan Data dan Analisa Hasil serta Proses Pembuatan dan Percobaan

Pada tahap ini merupakan tahap yang paling penting dalam pembuatan suatu produk, karena pada tahap ini meliputi tahap pendataan sampai percobaan sehingga produk dapat dikatakan layak untuk di produksi. **Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data,** dilakukan dengan cara survey pengukuran langsung terhadap 20 orang responden terkait dengan dimensi kaki manusia yang berhubungan dengan proses pembuatan produk,antara lain data pengukuran terhadap dimensi panjang telapak kaki, lebar telapak kaki dan tinggi kaki.**Tahap Analisa Hasil,** meliputi Analisis Ergonomi dan Desain, merupakan suatu analisis berdasarkan faktor-faktor ergonomic yang meliputi panjang telapak kaki, lebar telapak kaki, tinggi kaki. Serta desain yang didapat setelah mengadopsi dari produk asli.**Hasil Desain,** Meliputi proses pendesainan produk berdasarkan atas hasil pengukuran ergonomic yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun gambar desain bakiak refleksi yang siap dibuat produknya dapat didesain sebagai berikut:



Gambar .2.Tampak samping



Gambar .3.Tampak Atas

Tahap Kesimpulan dan Saran

Dari hasil analisa dan pembahasan tersebut kemudian diambil beberapa kesimpulan yang merupakan hasil akhir dari penelitian ini. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan maka dapat diberikan beberapa rekomendasi atau masukan mengenai bentuk rancangan alat kesehatan yaitu bakiak refleksi yang ergonomis dan murah . Selain itu juga, akan diberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

PERANCANGAN DAN ANALISA HASIL

Pengumpulan Data

Dari 20 responden yang dilakukan pengukuran, diperoleh data pengukuran dimensi kaki manusia yang diperlukan dalam perancangan dan mendesain bakiak ergonomic. Data pengukuran anthropometri dimensi kaki diberikan dalam tabel1 berikut :

Tabel .1.Data Pengukuran Terhadap Dimensi Kaki (dalam cm)

Sampel	**X1(** Panjang Kaki)	**X2 (** Lebar Kaki)	**X3(** Tinggi Kaki)
1	21	7	5.3
2	21.5	7	5.4
3	22.5	7.5	5.4
4	23	8	5.3
5	23	8	5.5
6	21.5	7	5.3
7	22	7.5	5.3
8	22	8	5.3
9	22.5	7	5.4
10	23.5	8	5.6
11	23.5	8	5.4
12	21.5	7	5.3
13	23	8	5.5
14	22	7.5	5.3
15	23.5	8	5.4
16	23	8	5.5
17	22.5	7	5.4

18	22	7.5	5.3
19	23	8	5.5
20	23.5	8	5.6
∑Xtotal	450	152	108
$\sum X^2$	10136.5	1159	583.4
SD	0.78	0.4	0.1

Tes Kecukupan dan Keseragaman Data

Tes kecukupan dan keseragaman data dari masing –masing dimensi tubuh meliputi :

1. Panjang Kaki (X1)

Tes Kecukupan Data , dengan Tingkat kepercayaan 95% $\rightarrow$ k = 2 dan Tingkat ketelitian 5% = 0,05

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

$$N' = \left(\frac{2/0{,}05\sqrt{20(10136.5) - (450)^2}}{450} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{40\sqrt{202730 - 202500}}{450} \right)^2 = 1.82 \approx 2\, pengamatan$$

❖ N' ≤ N $\rightarrow$ maka data mencukupi.

Tes keseragaman data :

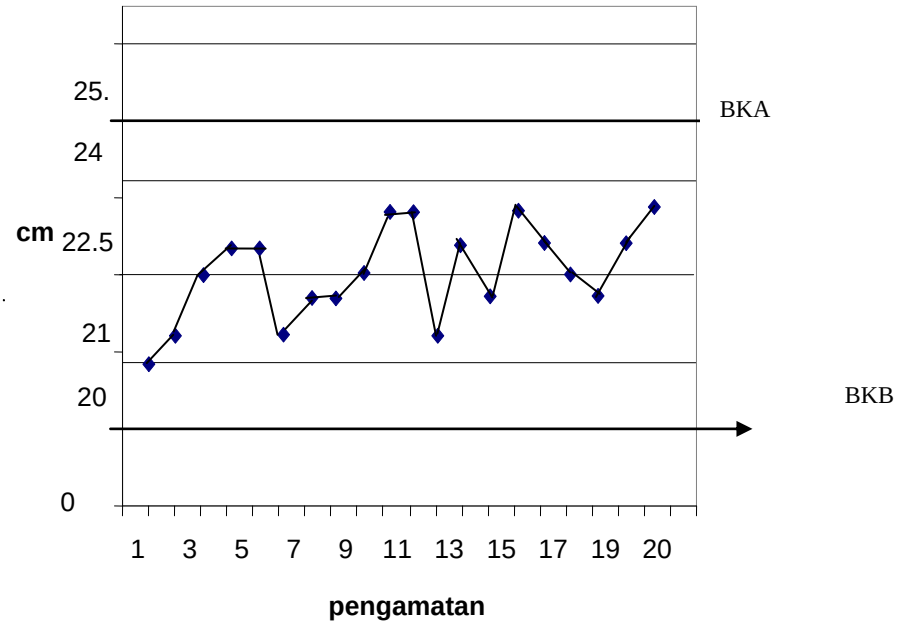
Diketahui : $\bar{X} = 22.5$, SD = 0.78 maka $BKA = \bar{X} + 3.SD = 22.5 + 3(0.78) = 24.84$

$BKB = \bar{X} - 3.SD = 22.5 - 3(0.78) = 20.14$

Dengan cara yang sama, maka akan diperoleh besar minimal sampel yang harus diambil dari masing –masing dimensi tubuh anthropometri yang ada, seperti pada table 2, begitu pula untuk keseragaman data, ditunjukkan pada gambar Chart 4, 5 dan 6.

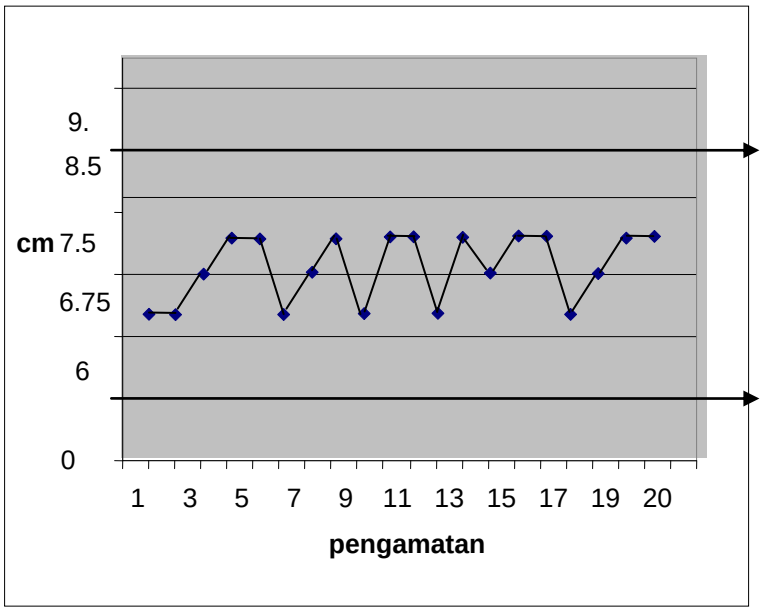
Tabel 2. Pengukuran Kecukupan Sampel

No	Dimensi Tubuh	Jumlah sample minimal (N hitung)	Jumlah sample yang diambil (N ambil)	Keterangan
1	Lebar Kaki	5 pengamatan	20 pengamatan	Data Cukup
2	Tinggi Kaki	1 Pengamatan	20 Pengamatan	Data Cukup



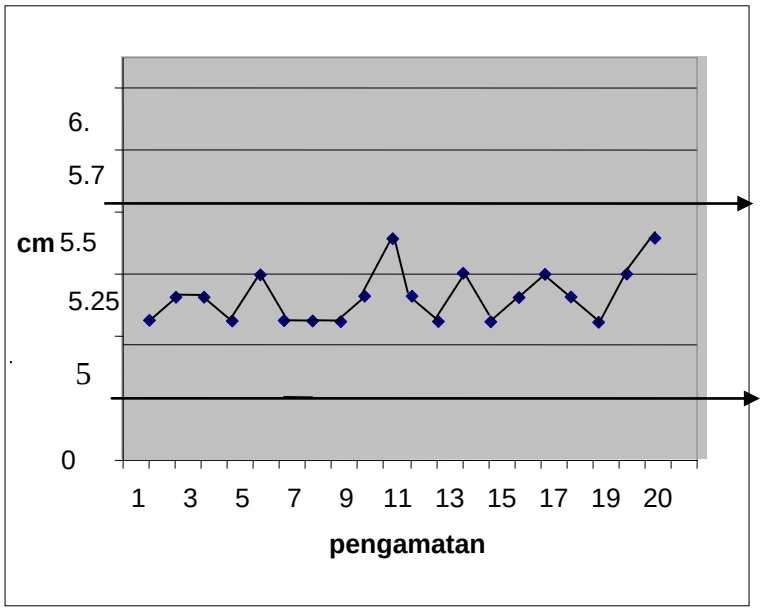
Gambar 4.Peta Kontrol Panjang Kaki Manusia

Dari peta kontrol panjang kaki manusia di atas menunjukkan bahwa data pengamatan seragam, karena tidak ada yang melebihi batas kontrol.



Gambar 5.Peta Kontrol Lebar Kaki Manusia

Dari peta kontrol lebar kaki manusia di atas menunjukkan bahwa data pengamatan seragam, karena tidak ada yang melebihi batas kontrol.



Gambar 6.Peta Kontrol Tinggi Kaki Manusia

Dari peta kontrol lebar kaki manusia di atas menunjukkan bahwa data pengamatan seragam, karena tidak ada yang melebihi batas kontrol.

Analisa Ergonomi dan desain Produk

Setelah didapat hasil dari pengolahan data diatas maka selanjutnya bisa dilakukan analisa data yang nantinya digunakan untuk melakukan perancangan Bakiak (Sandal Kayu), dimana ukuran dimensi yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Dimensi Panjang Kaki (X_1)

$= \bar{X} + 1.645 \; x \; SD$

Untuk 95% persentil adalah: $= 22.5 + 1.645 \, x \, 0.78$

$= 23.8 cm$

Allowance

= 23.8 cm + 0.7 cm (Panjang Kuku) = 24.5 cm

2. Dimensi Lebar Kaki (X_2)

$= \bar{X} + 1.645 \; x \; SD$

Untuk 95% persentil adalah $= 7.6 + 1.645 \, x \, 0.4$

$= 8.3 cm$

Allowance

= 8.3 cm + 0.2 cm (Bentuk Kaki) = 8.5 cm

3. Dimensi Tinggi Kaki (X_3)

$$= \bar{X} + 1.645 \; x \; SD$$

Untuk 95% persentil adalah $= 5.4 + 1.645\,x\,0.1$

$$= 5.6\,cm$$

Allowance
= 5.6 cm + 0.2 cm (Bentuk Kaki) = 5.8 cm

Hasil Desain produk

Dengan memanfaatkan data yang telah diperoleh dari hasil perhitungan, maka dapat ditentukan hasil desain akhir dari Bakiak refleksi yaitu sebagai berikut.

1. Panjang Bakiak = 24.5 cm
2. Lebar Bakiak = 8.5 cm
3. Tinggi Lengkungan Karet = 5.8 cm
4. Lebar Karet = 3.5 cm (standart)
5. Tinggi dan Lebar Gerigi = standart

Analisis Biaya Pembuatan

Biaya pembuatan produk dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah; biaya bahan baku,biaya pembuatan / biaya tenaga kerja, dan biaya tetap.Maka dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut;

C = r1 k1+ r2 k2 + r3 k3 + b

Dimana : k1= jumlah kayu yang dibutuhkan
k2= jumlah karet yang dibutuhkan
k3= jumlah tenaga kerja
r1 = harga faktor produksi kayu
r2 = harga faktor produksi karet
r3 = harga faktor produksi tenaga kerja
b = biaya tetap

Maka dari model diatas, akan diperoleh biaya produksi produk sebesar;
C = 5.000 x (1 meter) + 2.500 x (1 meter) + 10.000 x 1 + 5.000 = **Rp 22.500,-**
Untuk mengetahui laba yang akan didapat dalam volume penjualan bakiak, maka digunakan rumus sebagai berikut;

π = PQ-C, dimana; Q = f (k1,k2,k3)**,** jika **P = Rp 25.000,** maka :

π = p f (k1.k2.k3) – r1 k1 – r1 k2 – r3 k3 – b
π = Rp 25.000 x 1 – Rp 5.000 x (1 meter) – Rp 2.500 x (1 meter) – Rp 10.000 x 1– Rp 5.000
= **Rp 2.500**
Jadi keuntungan yang diperoleh dalam setiap penjualan satu unit pasang bakiak refleksi adalah ; Rp 2.500

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa dalam bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa :

1.