



PAPER – OPEN ACCESS

Inovasi Perancangan Alat Terapi Kesehatan Sebagai Upaya Meningkatkan Produktivitas Karyawan Pabrik dan Masyarakat dengan Pendekatan Metode Quality Function Deployment (QFD)

Author : Jose Imanuel Aritonang dkk.,
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1032
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Inovasi Perancangan Alat Terapi Kesehatan Sebagai Upaya Meningkatkan Produktivitas Karyawan Pabrik dan Masyarakat dengan Pendekatan Metode Quality Function Deployment (QFD)

Jose Imanuel Aritonang^a, Dimas Dwi Risandi^b, Putri Sinta Arum^c,
Chalis Fajri Hasibuan^d

^{a,b,c} Mahasiswa Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan
Area Jl. Kolam No.01 Medan este

^d Dosen Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan
Area Jl. Kolam No.01 Medan este

Email : josearitonang106@gmail.com, dimasdwirisandi@gmail.com, putrisaach@gmail.com

Abstrak

Karyawan pabrik dapat diartikan sebagai setiap orang yang memberikan jasa kepada perusahaan ataupun organisasi yang membutuhkan jasa tenaga kerja. Menurut BPS (Badan Pusat Statistik) banyaknya tenaga kerja di industri medan sumatra utara sebanyak 516 759 orang. Ritme sirkadian adalah perubahan yang terjadi pada fisik, mental, serta perilaku selama siklus 24 jam. Respon sistem sirkadian bergantung pada cahaya yang terdapat di lingkungan Pekerja pabrik terutama yang memiliki sistem kerja *shift* memiliki risiko tinggi terganggunya kerja ritme sirkadian dan menyebabkan kelelahan yang mengakibatkan menurunnya kemampuan kognitif, refleksi, dan dihindari penyakit. Dari hasil penyebaran kuisioner terhadap 30 orang karyawan pabrik yang bertempat tinggal di medan dan sekitarnya terhadap keluhan penyakit yang di alami dapat disimpulkan bahwa terdapat banyak Keresahan yang dialami oleh karyawan yaitu masalah pegal-pegal, masuk angin, dan obesitas. masalah tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya produktivitas dan resiko terkena penyakit yang lebih serius. Oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas dan mencegah terkena penyakit yang lebih serius maka penulis ingin merancang sebuah alat Terapi Kesehatan. Alat pijat elektrik ini selain digunakan untuk memijat juga dapat digunakan sebagai selimut pemanas yang dapat mengurangi keluhan masuk angin dan obesitas. Adapun data atribut alat terapi kesehatan yang didesain adalah bentuk kursi dengan ukuran Tinggi alas 37cm, panjang alas 53cm, Lebar alas 55cm, Tinggi sandaran Lengan 19cm, dan Tinggi sandaran Punggung 63cm. berdasarkan analisis *Quality Function Deployment* (QFD) sangat baik digunakan oleh para karyawan. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis derajat kepentingan yang menunjukkan alat tersebut penting bagi karyawan dan penggunaan alat yang cukup mudah.

Kata kunci : Karyawan Pabrik, Alat Terapi Kesehatan

1. Pendahuluan

Karyawan pabrik mengacu pada siapa saja yang memberikan layanan kepada perusahaan atau organisasi yang membutuhkan layanan ketenagakerjaan, dari mana karyawan akan diberi penghargaan dalam bentuk gaji dan remunerasi lainnya [1]. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah pekerja di Sumatera di utara Medan adalah 516.759 [2].

Kesehatan merupakan faktor yang sangat penting dalam hidup. Tubuh yang sehat memungkinkan Anda dengan mudah menjalankan berbagai tugas dan aktivitas tanpa masalah. Memperhatikan kesehatan sangat penting bagi setiap orang. Seiring dengan kesehatan fisik dan mental, kemuliaan akan menjadi indah. Salah satu faktor yang mempengaruhi kesehatan manusia adalah lingkungan. Bagi yang sudah bekerja, lingkungan kerja mungkin berdampak pada kesehatan. Irama sirkadian adalah perubahan kondisi fisik, mental, dan perilaku dalam jangka waktu 24 jam. Umumnya, respon sistem jam biologis bergantung pada cahaya di lingkungan. Pekerja pabrik, terutama yang memiliki sistem shift, sangat mungkin mengganggu ritme sirkadian. [3] Setelah gelap atau malam

hari, tubuh manusia secara alami akan memasuki fase relaksasi. Mereka yang bekerja shift malam pasti bergumul dengan keinginan tubuh untuk beristirahat secara alami. Tubuh harus mempertahankan fungsi penuhnya selama bekerja. Jika Anda melanggar siklus tidur alami, Anda mungkin akan mengalami kelelahan dan gangguan tidur. Kelelahan dapat menyebabkan penurunan kemampuan kognitif dan refleksi, dan membuat Anda lebih mudah sakit. [4]

Kurangnya waktu untuk beristirahat dan pola hidup yang kurang baik mengakibatkan banyaknya karyawan pabrik mengalami banyak keluhan penyakit.

Disini kami melakukan sampel terhadap 30 orang penduduk di medan dan sekitarnya terhadap keluhan penyakit yang di alami.

Tabel 1. Hasil penelitian terhadap masalah yang di alami oleh responden

responden	Pegal-pegal	Masuk angin	obesitas	Jumlah
1	30%	40%	30%	100%
2	40%	50%	10%	100%
3	40%	40%	20%	100%
4	55%	30%	15%	100%
5	20%	40%	40%	100%
6	25%	30%	45%	100%
7	40%	50%	10%	100%
8	35%	40%	25%	100%
9	30%	40%	30%	100%
10	25%	55%	20%	100%
11	35%	40%	25%	100%
12	40%	30%	30%	100%
13	30%	50%	20%	100%
14	30%	40%	30%	100%
15	30%	45%	25%	100%
16	40%	45%	15%	100%
17	25%	50%	25%	100%
18	30%	50%	20%	100%
19	40%	40%	20%	100%
20	20%	50%	30%	100%
21	25%	45%	30%	100%
22	25%	45%	30%	100%
23	40%	45%	15%	100%
24	35%	40%	25%	100%
25	30%	35%	35%	100%
26	25%	40%	35%	100%
27	35%	30%	35%	100%
28	40%	30%	30%	100%
29	35%	40%	25%	100%
30	20%	55%	25%	100%
Rata-Rata	32%	42%	26%	100%

Dari hasil pengamatan diatas dapat dilihat bahwa terdapat banyak penyakit yang di alami oleh para karyawan yaitu masalah pegal-pegal, masuk angin dan obesitas. Masalah tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya produktivitas dan resiko terkena penyakit yang lebih serius. Berhubungan dengan hal ini penulis ingin memberikan

gagasan sebuah alat terapi kesehatan yang di gagas sesuai dengan kebutuhan para penggunanya dengan mementingkan kenyamanan saat menggunakannya.

1. Methodologi Penelitian

Penelitian dilakukan untuk pengambilan data primer dan data sekunder. Penelitian ini dilakukan dengan menyebar kuisioner terhadap 30 orang karyawan pabrik yang bertempat tinggal di medan dan sekitarnya terhadap keluhan penyakit yang di alami serta mengetahui bentuk alat yang diinginkan oleh parah responden untuk mengatasi keluhan penyakit yang di rasakan. Kemudian kuisioner yang sudah disebar dan diisi oleh para responden akan dikumpulkan kembali. Pengambilan data juga dilakukan dengan cara wawancara terhadap beberapa responden. Kami juga menggunakan pendekatan antropometri untuk menentukan ukuran dari produk. Selanjutnya untuk mengetahui lebih jelas hasil data yang diperoleh dalam penelitian tersebut, maka data-data yang diperoleh akan dianalisis dengan operasional penelitian yaitu *Quality Function Deployment (QFD)*.

2. Hasil dan Pembahasan

Alat terapi kesehatan merupakan alat fisioterapi yang tergolong masih baru. Beberapa alat terapi kesehatan yang sudah ada masih tergolong mahal dengan fungsi yang sangat terbatas. Sehingga sedikit peminat dari alat pijat tersebut karena harga yang cukup mahal tetapi deOngan fungsi hanya sebagai alat pemijit saja. Dalam penelitian ini dirancang sebuah desain model alat terapi kesehatan yang memiliki beberapa fungsi tambahan seperti selimut pemanas dan layar kecil untuk menunjukkan berat badan ideal dari sipengguna.

2.1 Fungsi Alat

fungsi utama : Berdasarkan analisis kebutuhan para responden maka alat ini dirancang dengan fungsi utama yaitu alat pijat terapi.

fungsi tambahan : berdasarkan survey pasar yang telah dilakukan maka fungsi tambahan untuk alat kursi sehat ini yaitu fungsi tambahan untuk menyembuhkan masuk angin dan mengontrol berat badan.

2.2 Cara Kerja Alat

Alat kursi sehat ini dilengkapi alat pemijit dibagian sandaran kursi yang dapat di atur kecepatan pijatannya dengan memutar salah satu tombol kontrol yang terdapat dilengan kanan kursi. Tidak hanya sebagai pemijit alat ini juga memiliki semacam selimut pemanas yang terdapat dibagian kaki kursi yang berfungsi untuk membakar lemak dan mengurangi dampak dari masuk angin, Selimut pemanas ini sangat bermanfaat Karna Selimut ini terdapat Serpentine jade dan GM stone dipanaskan hingga 700C, sehingga dapat menghasilkan radiasi infra merah jauh (far infra red radiation) yang dilapisi dengan bahan terstruktur khusus tahan air yang higienis dengan kemampuan menghangatkan badan secara sempurna dan dilengkapi dengan listrik. penetral arus sehingga aman. bekas.selimut pemanas ini dapat ditarik dari ujung kaki sampai ujung kepala sipengguna. Panas dari selimut tersebut dapat diatur dengan menekan salah satu tombol kontrol yang terdapat di lengan kanan kursi . di bagian lengan kanan kursi selain terdapat tombol kontrol terdapat juga layar untuk menghitung berat badan ideal dari si pengguna , sipengguna hanya tinggal memasukan angka tinggi badannya maka akan muncul pada layar kecil yang terdapat di lengan kanan kursi apakah pengguna tergolong kurus, normal, over weight atau obesitas. Energy yang digunakan oleh kursi sehat ini adalah energy listrik. Kursi sehat di lengkapi dengan alat Biological Germproof dengan artian kursi sehat ini digunakan untuk melindungi supaya tidak bau/lembab, tidak beracun, tidak menimbulkan iritasi pada kulit, tahan rayap serta bebas jamur / infeksi / kuman.

2.3 Perhitungan Rancangan

Tabel 2. Rekapitulasi Data Antropometri Perancangan Kursi

Responden	Tpo	Ppo	Lb	Lp	Tsd	Tbd
1	42	44	49	36	22	58
2	42	51	55	40	25	61
3	41	55	59	43	23	60
4	41	45	49	38	23	58
5	44	50	55	42	25	58
6	42	50	52	40	22	60
7	41	48	49	40	20	58
8	42	51	55	40	22	60
9	44	51	49	38	26	59
10	41	50	53	42	24	58
11	46	39	42	34	27	58
12	43	47	41	38	25	53
13	40	49	46	37	19	60
14	39	45	47	35	19	53
15	41	35	44	34	22	56
16	45	49	47	32	24	55
17	38	44	48	35	20	60
18	42	46	40	38	20	56
19	46	39	43	36	24	60
20	43	43	42	37	27	55
21	45	46	45	33	27	59
22	39	37	42	36	19	61
23	36	46	42	38	20	58
24	41	38	44	36	22	61
25	38	43	47	39	20	55
26	42	49	48	40	25	57
27	46	44	46	40	24	61
28	49	46	43	39	24	63
29	40	45	48	38	22	61
30	45	43	42	39	22	61

Hasil pengolahan data SPSS didapatkan nilai signifikansi 0.492 untuk Tpo, 0.755 untuk Ppo, 0.553 untuk Lb, 0.650 untuk Lp, 0.615 untuk Tsd dan 0.383 untuk Tbd. Karena signifikansi yang dihasilkan lebih besar dari α maka H_0 diterima yang berarti data berdistribusi normal yang artinya data dapat diolah.

Tabel 3. Hasil perhitungan persentil

Persentil	Tpo	Ppo	Lb	Lp	Tsd	Tbd
P5	37.47	37.89	39.09	33.32	18.74	54.28
P95	46.79	53.31	55.03	42.20	26.86	62.58

1. Tinggi Alas Kursi

Penentuan tinggi alas jok termasuk penghitungan dimensi jangkauan, pengukurannya menggunakan persentil terkecil yaitu tinggi popliteal (Tpo) dengan persentil ke-5, tujuannya agar pengguna dengan ketinggian di daerah persentil ke-5 dapat dengan mudah menggunakan fasilitas ini.

$$\begin{aligned} \text{Tinggi kursi} &= \text{Tpo persentil 5} \\ &= 37.47 \text{ cm} = 37\text{cm} \end{aligned}$$

2. Panjang Alas Kursi

Penetapan panjang kursi tergolong penghitungan ruangan, pengukurannya menggunakan persentil terbesar yaitu popliteal length (Ppo) dengan persentil ke-95, tujuannya agar pengguna dengan ukuran pada persentil ke-95 dapat dengan mudah menggunakan fasilitas tersebut.

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kursi} &= \text{Ppo persentil 95} \\ &= 53.31 \text{ cm} = 53\text{cm} \end{aligned}$$

3. Lebar Alas Kursi

Penetapan lebar kursi juga dihitung dimensi ruangnya, karena desain kursi bisa disesuaikan menjadi 2, pengukurannya memakai persentil lebar bahu (Lb) dengan persentil ke-95, tujuannya agar ruang pada lebar jok kedua masih mendapat pengukuran dimensi Hip Width (Lp) sehingga lebar alas jok pada jok kedua tetap nyaman digunakan.

$$\begin{aligned} \text{Lebar alas Kursi} &= \text{Lb persentil 95} \\ &= 55.03 \text{ cm} = 55\text{cm} \end{aligned}$$

4. Tinggi Sandaran Lengan

Penetapan tinggi sandaran tangan, tergolong penghitungan jangkauan, pengukurannya menggunakan persentil terkecil yaitu ukuran tinggi siku duduk (Tsd) dengan persentil ke-5, tujuannya agar pengguna dengan tinggi di daerah persentil ke-5 dapat dengan mudah memakai fasilitas ini.

$$\begin{aligned} \text{Tinggi sandaran lengan} &= \text{Tsd persentil 5} \\ &= 18.74 \text{ cm} = 19\text{cm} \end{aligned}$$

5. Tinggi Sandaran Punggung

Penetapan tinggi sandaran tergolong penghitungan ruangan, pengukurannya menggunakan persentil terbesar yaitu tinggi bahu duduk (Tbd) dengan persentil ke 95 dan sandaran kursi diberi kemiringan 1000, tujuannya agar pengguna dengan ukuran dalam persentil ke 95 dapat dengan mudah menggunakan fasilitas dan dengan kemiringan 1000 dapat memperoleh kenyamanan untuk penggunaan bagian belakang.

$$\begin{aligned} \text{Tinggi sandaran Punggung} &= \text{Tbd persentil 95} \\ &= 62.58 \text{ cm} = 63\text{cm} \end{aligned}$$

2.4 Identifikasi Atribut Produk

Berdasarkan survey pasar yang sudah dilakukan dengan menebar kuisioner maka didapatkan atribut-atribut pembentuk alat terapi kesehatan sesuai dengan keinginan responden sebagai berikut :

Tabel 4 Data Atribut alat terapi kesehatan

No.	ATRIBUT			Tingkat Kepentingan
	Primer	Sekunder	Tersier	
1	Design	Bentuk	kursi pijat	4
		Tinggi alas	37 cm	3
		Panjang alas	53 cm	3
		Lebar alas	55 cm	3
		Tinggi sandaran lengan	19 cm	3
		Tinggi sandaran punggung	63 cm	3
		Warna	Hitam	3
		Motif	Polos	3
2	Bahan	Ketahanan	6-7 tahun	3
		rangka	Besi	3
		Harga	Rp 5.000.000 – Rp 6.000.000	3
3	Fungsi	Utama	Alat Pijat elektrik	3
		Tambahan	Selimut pemanas dan alat penghitung berat badan ideal	4



Gambar (a)
(a)Kursi Sehat

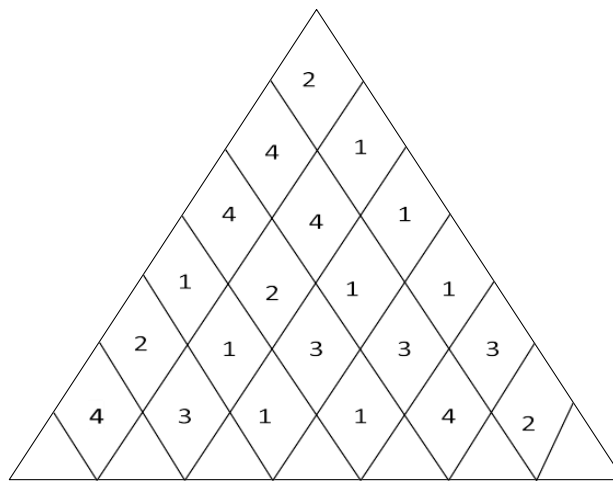
2.5 *Quality Function Deployment (QFD)*

Setelah mendapat data atribut alat terapi kesehatan tersebut selanjutnya diperlukan analisis untuk menerapkan data tersebut kedalam desain alat yang akan dirancang, hal ini dilakukan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment*.

Quality Function Deployment (QFD) adalah metode sistematis untuk menentukan kebutuhan atau permintaan konsumen, dan kemudian secara akurat menerjemahkan persyaratan ini ke dalam rencana teknologi, manufaktur, dan produksi yang tepat. Lou Cohen didalam laporan penelitian Uswatun Hasanah mengartikan QFD sebagai metode terstruktur yang digunakan pada proses perencanaan dan pengembangan produk dalam penentuan spesifikasi yang memenuhi kebutuhan dan kebutuhan konsumen serta untuk mengevaluasi produk yang memenuhi kebutuhan dan kebutuhan konsumen. QFD mencakup semua komponen dalam rencana pengembangan produk yang telah dicapai dan tujuan yang ditetapkan. Pandangan ini berarti bahwa QFD dibuat untuk membantu organisasi meningkatkan keahlian mereka untuk memahami kebutuhan konsumen dan meresponsnya secara efektif [5].

Tabel 5. Matriks antara atribut produk pijat elektrik dengan karakteristik teknik

	Komposisi Produk	Kekuatan Bahan	Keakuratan kerja alat	Lamanya pengecatan	Kualitas alat	Usia Pakai	Berat Alat
Bentuk kursi	3	1	4	1	2	1	3
Tinggi alas 37cm	1	1	1	1	1	1	3
Panjang alas 53cm	1	1	1	1	1	1	4
Lebar alas 55cm	1	1	1	1	1	1	3
Tinggi sandaran lengan 19cm	1	1	1	1	1	1	3
Tinggi sandaran punggung 63cm	1	1	1	1	1	1	3
Warna hitam	3	1	1	4	1	1	1
Motif polos	3	1	1	1	1	1	1
Ketahanan 6-7 tahun	1	4	4	1	4	4	2
Rangka besi	3	4	1	3	4	3	3
Harga Rp.5.000.000 - Rp.5.000.000	1	4	4	1	4	1	1
Fungsi Utama Alat pijat elektrik	4	1	3	1	4	1	2
Fungsi Tambahan sliping bag pemanas dan alat penghitung berat badan ideal	4	1	4	1	4	1	2



Komposisi Produk	Kekuatan Bahan	Keakuratan Kerja Alat	Lama Pengecatan	Kualitas Alat	Usia Pakai	Berat Alat
------------------	----------------	-----------------------	-----------------	---------------	------------	------------

Tahap ini, sasaran harus dicapai untuk setiap fitur teknis, tingkat kesulitan pembuatan produk, tingkat kepentingan, dan perkiraan biaya untuk setiap tingkat fitur.

Tingkat Kesulitan

- 1 : Mudah = 1 - 20 %
 3 : Cukup Mudah = 21 - 40 %
 5 : Sulit = 41 - 60 %
 7 : Sangat Sulit = 61 - 80 %
 9 : Mutlak Sulit = 81 - 100 %

Total bobot = 48

1. Komposisi produk
 $= \frac{17}{48} \times 100 \% = 35,42 \% = 3$
2. Kekuatan bahan
 $= \frac{15}{48} \times 100 \% = 31,25 \% = 3$
3. Keakuratan kerja Alat
 $= \frac{11}{48} \times 100 \% = 22,92 \% = 3$
4. Lama pengecatan
 $= \frac{8}{48} \times 100 \% = 16,67 \% = 1$
5. Kualitas Alat
 $= \frac{17}{48} \times 100 \% = 35,42 \% = 3$
6. Usia pakai
 $= \frac{18}{48} \times 100 \% = 37,50 \% = 3$
7. Berat Alat
 $= \frac{10}{48} \times 100 \% = 20,83 \% = 1$

Derajat Kepentingan

- 1 – 15 : Cukup Penting
 16 - 30 : Penting
 31 - 45 : Sangat Penting

Total bobot = 172

1. Komposisi produk
 $= \frac{27}{172} \times 100 \% = 15,69 \% = 16 \%$
2. Kekuatan bahan
 $= \frac{22}{172} \times 100 \% = 12,79 \% = 13 \%$
3. Keakuratan kerja Alat
 $= \frac{27}{172} \times 100 \% = 15,69 \% = 16 \%$
4. Lamanya pengecatan
 $= \frac{18}{172} \times 100 \% = 10,46 \% = 10 \%$

5. Kualitas Alat

$$= \frac{29}{172} \times 100 \% = 16,86 \% = 17 \%$$

6. Usia pakai

$$= \frac{18}{172} \times 100 \% = 10,46 \% = 10 \%$$

7. Berat Alat

$$= \frac{31}{172} \times 100 \% = 18,02 \% = 18 \%$$

Perkiraan Biaya

1 – 15 : Murah

16 - 30 : Mahal

31 - 45 : Sangat Mahal

Total bobot = 17

1. Komposisi produk

$$= \frac{3}{17} \times 100 \% = 17,64 \% = 17 \%$$

2. Kualitas Alat

$$= \frac{3}{17} \times 100 \% = 17,64 \% = 17\%$$

3. Keakuratan kerja Alat

$$= \frac{3}{17} \times 100 \% = 17,64 \% = 17\%$$

4. Kekuatan bahan

$$= \frac{1}{17} \times 100 \% = 5,88 \% = 6 \%$$

5. Kualitas Alat

$$= \frac{3}{17} \times 100 \% = 17,64 \% = 17 \%$$

6. Usia pakai

$$= \frac{3}{17} \times 100 \% = 17,64 \% = 17 \%$$

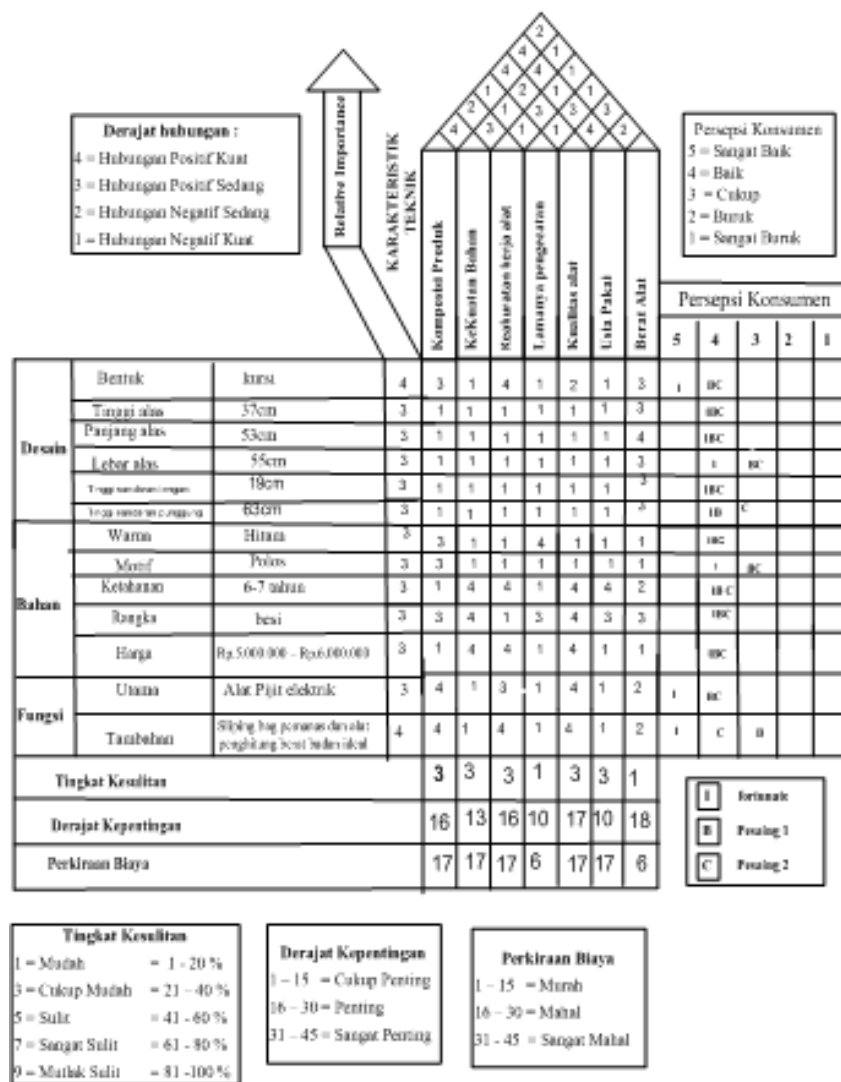
7. Berat Alat

$$= \frac{1}{17} \times 100 \% = 5,88 \% = 6 \%$$

Hubungan antara karakteristik dengan tingkat kesulitan, derajat kepentingan, dan perkiraan biaya :

Tabel 6. Tabel hubungan karakteristik dengan tingkat kesulitan, derajat kepentingan dan perkiraan biaya

	Komposisi Produk	Kekuatan bahan	Keakuratan kerja mesin	Lama pengeratan	Kualitas alat	Usia Pakai	Berat alat
Tingkat kesulitan	3	3	3	1	3	3	1
Derajat kepentingan	16	13	16	10	17	10	18
Perkiraan biaya	17	17	17	6	17	17	6



Tabel 7. Tabel QFD

Berdasarkan analisis dengan metode *Quality Function Deployment (QFD)* diketahui bahwa alat terapi kesehatan yang dirancang oleh penulis memiliki tingkat kesulitan yang cukup mudah untuk digunakan, kemudian derajat kepentingan dengan nilai penting hal ini dapat diartikan bahwa alat terapi kesehatan tersebut baik digunakan oleh para responden, namun dengan perkiraan biaya alat yang tergolong mahal.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil survey pasar yang sudah dilakukan maka alat terapi kesehatan dengan ukuran tinggi alas 37cm, panjang alas 53cm, lebar alas 55cm, tinggi sandaran lengan 19cm, dan tinggi sandaran punggung 63cm sangat baik digunakan oleh para karyawan. Dimana alat ini dapat mengurangi masalah pegal-pegal, masuk angin, dan obesitas karena alat pijat elektrik ini selain digunakan untuk memijat juga dapat digunakan sebagai selimut pemanas yang dapat mengurangi keluhan masuk angin dan obesitas. Alat ini juga membantu meningkatkan produktifitas seseorang dan resiko terkena penyakit yang lebih serius.

Saran :

Alat ini memiliki banyak fungsi yang menggunakan sumber tenaga listrik sehingga alat ini banyak menggunakan arus listrik, untuk menghemat energi listrik yang digunakan disarankan untuk tidak menggunakan semua fungsi alat sekaligus.

Referensi

- [1] Akinwonmi AS, Andoh F. 2013. *Design of a cassava uprooting device, Engineering and technology.*
- [2] Badan Pusat Statistik 2016. Banyaknya tenaga kerja industri pengolahan di provinsi sumatera utara
- [3] Arif, Muhammad. 2016. Bahan ajaran rancangan teknik industry. Yogyakarta asmoko. Hindri. 2015. Teknik- ETD UGM
- [4] Ulric, K.T, Epinge. D. S. (2001), Perancangan pengembangan produk, Salemba Empat, Jakarta.
- [5] Cohen, Lou. (1995). *Quality function deployment : How to make QFD work of you. New York: Wesley Publishing Company.*