



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan dan Pengembangan Produk Smart Body Measurement dengan Metode Quality Function Deployment

Author : Agus Haraito Pasaribu, dkk
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1809
Electronic ISSN : 2654-7031
Print ISSN : 2654-7031

Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



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

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan dan Pengembangan Produk *Smart Body Measurement* dengan Metode *Quality Function Deployment*

Agus Haraito Pasaribu, Beny Alponso Saragih, Christian Julyanto Nainggolan, David Pardosi, Koko Silalahi*

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

haraitopasaribu@gmail.com, benisaragih51@gmail.com, cnainggolan23@gmail.com, pardosidavid04@gmail.com, kokosilalahi099@gmail.com

Abstrak

Salah satu masalah kesehatan yang sering dijumpai pada pasien dari segala usia mulai dari anak-anak hingga lanjut usia tidak lain adalah masalah berat dan tinggi badan. Salah satu masalah berat badan yang sering dijumpai ialah kegemukan dan obesitas (BMI abnormal) akibat pola makan berlebihan yang dapat menyebabkan banyak penyakit dyslipidemia serta perubahan dari struktur pembuluh darah dimana struktur ini sangat berperan penting dalam sistem vaskular yaitu sel endotel (penting dalam proses homeostasis). Di sisi lain, terdapat penyakit seperti anemia, marasmus, dan kwashiorkor yang disebabkan oleh kurangnya asupan gizi. Untuk mengatasi masalah-masalah kesehatan yang berhubungan dengan berat badan dan tinggi badan maka dirancang sebuah alat ukur berat badan dan tinggi badan yaitu *Smart Body Measurement* yang bertujuan untuk membantu masyarakat dalam menjaga kesehatan sehingga dapat memiliki berat badan dan tinggi badan ideal. Perancangan dan pengembangan produk dari *Smart Body Measurement* dilakukan menggunakan QFD (*Quality Function Deployment*) untuk mendapatkan produk yang sesuai dengan keinginan pelanggan tanpa menghilangkan fungsi utama produk *Smart Body Measurement*. Metode QFD adalah sebuah metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas produk, baik barang maupun jasa, dengan memahami kebutuhan pelanggan dan kemudian menghubungkannya dengan pengaturan teknis untuk menghasilkan suatu produk pada setiap tahap produksi produk tersebut.

Kata Kunci: *Brainstorming*; *Nigel Cross*; QFD; *Smart Body Measurement*

Abstract

One of the most common health problems encountered in patients of all ages from children to the elderly is none other than the problem of weight and height. One of the weight problems that are often encountered is overweight and obesity (abnormal BMI) due to excessive eating patterns which can cause many dyslipidemic diseases and cause changes in the structure of blood vessels where this structure plays an important role in the vascular system, namely endothelial cells (important in the process of homeostasis). On the other hand, there are diseases such as anemia, marasmus, and kwashiorkor caused by lack of nutritional intake. To overcome health problems related to weight and height, a weight and height measurement tool is designed, namely *Smart Body Measurement* which aims to assist the community in maintaining health so that they can have an ideal weight and height. Product design and development of *Smart Body Measurement* is carried out using the QFD (*Quality Function Deployment*) method to get products that are in accordance with consumer desires without losing the main function of *Smart Body Measurement* products. The QFD (*Quality Function Deployment*) method is a method used to improve product quality, both goods and services, by understanding consumer needs and then connecting them with technical arrangements to produce a product at each stage of the product's production.

Keywords: *Brainstorming*; *Nigel Cross*; QFD; *Smart Body Measurement*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Smart Body Measurement merupakan produk yang dirancang untuk mengukur tinggi dan berat badan. Pada perancangan *smart body measurement* dilakukan penambahan pada fungsi menghitung berat badan ideal yang diambil dari tinggi seseorang yang akan dimasukkan ke dalam program Arduino dengan Sensor Ultrasonik dan Sensor *Load Cell*. Selain itu, inovasi lain yang dipakai adalah menampilkan hasil data di LCD dan tiang penyangga berbahan kayu yang bisa bertahan lebih lama dan bisa diatur ketinggiannya sehingga lebih mudah dibawa kemanapun (*portable*). Pada perancangan *smart body measurement* digunakan metode *Nigel Cross*.

Dalam rangka meningkatkan kualitas produk, pendekatan QFD digunakan pada perancangan ulang pengukuran tubuh cerdas. Pendekatan ini melibatkan pemahaman terhadap kebutuhan konsumen dan menghubungkannya dengan persyaratan teknis dalam setiap tahap pembuatan produk yang dihasilkan

Quality Function Deployment (QFD) ialah sebuah metode pada perancangan dan pengembangan produk atau layanan. Metode ini bertujuan untuk mengintegrasikan keinginan konsumen ke dalam proses perancangan tersebut. Dengan menggunakan QFD, perusahaan dapat mengenali dan pemenuhan kebutuhan serta preferensi pelanggan terhadap barang atau jasa.

Pemanfaatan QFD memberikan berbagai keuntungan bagi organisasi yang berusaha untuk peningkatan daya saing mereka dengan peningkatan kualitas dan produktivitas secara berkelanjutan. Beberapa manfaat QFD di antaranya:

- Orientasi Konsumen

QFD melibatkan pengumpulan umpan balik dan masukan dari konsumen. Data dan informasi tersebut selanjutnya diinterpretasikan dan diubah menjadi kumpulan persyaratan pelanggan yang spesifik dan dapat diukur.

- Efisiensi Waktu

Dengan memusatkan perhatian pada kebutuhan konsumen yang spesifik dan teridentifikasi secara jelas, QFD dapat meminimasi waktu yang diperlukan saat proses pengembangan produk.

- Kerjasama Tim

QFD ialah pendekatan yang mendorong *teamwork*. Setiap keputusan pada QFD berdasarkan konsensus dan dicapai dengan diskusi serta *brainstorming*.

- Orientasi Pada Dokumentasi

Hasil dari QFD yaitu dokumen komprehensif yang mencakup setiap data terkait dengan berbagai proses yang ada, serta perbandingannya dengan persyaratan konsumen.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya perancangan produk *Nigel Cross* adalah sebagai berikut:

- Mahasiswa dapat mengerti proses perancangan produk yang dijelaskan oleh *Nigel Cross*.
- Mahasiswa mampu membuat FPC proses pembuatan produk *smart body measurement*.
- Mahasiswa mampu melakukan analisis produk dengan menggunakan *software Solidworks*.

2. Metode Penelitian

2.1. Brainstorming

Brainstorming ialah metode yang memproduksi banyak ide, sebagian besar ide tersebut akan disaring. Namun, terdapat ide-ide yang dianggap memiliki kemajuan dan dapat dipertimbangkan. Tim yang terlibat dalam *brainstorming* harus memiliki keberagaman spesialisasi. Anggota kelompok tidak hanya harus ahli dalam masalah yang sedang dibahas, tetapi juga harus memiliki berbagai keahlian, bahkan jika mereka adalah orang awam. Kelompok *brainstorming* tidak didasarkan pada hierarki, meskipun mungkin ada seorang pemimpin yang bertanggung jawab atas organisasi. Peran seorang pemimpin dalam kelompok memastikan bahwa metode yang ditetapkan diikuti dan tidak hanya menjadi perbincangan di meja diskusi. Tugas utama terpenting yaitu merumuskan pernyataan masalah yang menjadi titik awal. Jika masalah terlalu luas, ide-ide dari sesi *brainstorming* dapat dibatasi, atau jika masalah tidak jelas, pernyataan masalah dapat membantu mengklarifikasi ide-ide yang ambigu dan mungkin tidak praktis.

Tujuan dari *brainstorming* adalah untuk mendorong kelompok orang agar dapat menghasilkan sejumlah besar gagasan dengan cepat. *Brainstorming* sudah lama dikenal sebagai metode penggalian ide kreatif dalam sebuah kelompok.

2.2. Klarifikasi Tujuan

Klarifikasi tujuan berorientasi menetapkan tujuan dalam proses perancangan. Salah satu metode yang dipakai yaitu pohon tujuan. Diagram pohon tujuan menampilkan hubungan hierarkis antara tujuan dan subtujuan tersebut. Cabang dalam pohon tujuan mencerminkan korelasi yang menggambarkan cara untuk mencapai sebuah tujuan.

Awal dari suatu perancangan seringkali berupa permasalahan atau keadaan yang belum jelas. Langkah pertama yaitu mengklarifikasi tujuan perencanaan. Hasilnya adalah serangkaian tujuan yang harus terpenuhi oleh objek yang dirancang. Klarifikasi tujuan membantu di setiap langkah perencanaan ketika mempunyai pemahaman yang jelas tentang tujuan tersebut, walaupun orientasi tersebut bisa berubah seiring dengan kemajuan perencanaan. Tujuan awal bisa mengalami perkembangan, penyempitan, atau bahkan perubahan total tergantung pada pemahaman yang lebih baik tentang masalah dan pengembangan gagasan solusinya.

Pohon tujuan menunjukkan struktur yang jelas dan berguna untuk menggambarkan beberapa tujuan yang harus dicapai. Ini mengidentifikasi tujuan utama serta cara umum untuk mencapainya yang masih dalam pertimbangan. Melalui diagram hierarkis, pohon tujuan menampilkan hubungan antara tujuan yang berbeda dan sub-tujuannya. Hal ini memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang tujuan dan memberikan panduan bagi pembahasan dan pengambilan keputusan pada tahap perancangan.

Pohon tujuan menyajikan struktur dan penjelasan mengenai pernyataan tujuan. Teknik ini menggambarkan orientasi dan sasaran yang hendak diraih berdasarkan pertimbangan berbagai faktor. Prosedur penyusunan pohon tujuan melibatkan:

- Menghasilkan daftar tujuan dalam proses perancangan.
- Menyusun daftar tujuan secara hierarkis, mulai dari tingkat tujuan dari tinggi hingga rendah.
- Menyusun diagram pohon tujuan yang menggambarkan hubungan hierarkis antara tujuan-tujuan tersebut.

2.3. Penetapan Tujuan

Penetapan fungsi berorientasi menentukan beberapa fungsi yang diperlukan dan beberapa batasan sistem perancangan produk baru. Dalam mencapai hal ini, dipakai teknik analisis fungsi yang menggunakan pendekatan *Black Box* untuk menggambarkan hubungan *input-output* dari proses perancangan produk. Metode ini mempertimbangkan fungsi-fungsi esensial yang harus dipenuhi oleh alat, produk, atau sistem yang dirancang, tanpa memperhatikan komponen fisik yang digunakan. Tingkat kompleksitas masalah ditentukan dengan mengidentifikasi batasan dalam kaitannya dengan fungsi yang saling terkait.

Penetapan fungsi-fungsi memiliki tujuan mengidentifikasi beberapa fungsi yang terlibat dalam sebuah rancangan. Teknik yang digunakan yaitu analisis fungsional. Prosesnya melibatkan pembuatan model "*black box*" dari sistem, di mana fungsi keseluruhan dari perancangan produk dijelaskan sebagai perubahan *input* ke *output*.

2.4. Penyusunan Kebutuhan

Setelah setiap fungsi ditetapkan, selanjutnya ialah merumuskan kebutuhan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menghasilkan spesifikasi yang akurat yang diperlukan untuk desain.

2.5. Penentuan Karakteristik

Langkah berikutnya yaitu penentuan karakteristik. Tujuannya untuk penetapan target yang ingin diraih dengan karakteristik teknis suatu produk, sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan baik.

2.6. Pembangkitan Alternatif

Langkah ini bertujuan menghasilkan beberapa solusi rancangan alternatif yang berbeda.

2.7. Evaluasi Alternatif

Beberapa alternatif yang telah diperoleh akan dievaluasi dan diseleksi yang terbaik di antaranya.

2.8. Improving Details

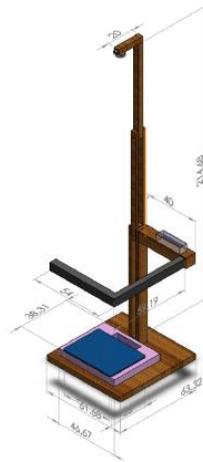
Dalam praktik perancangan, banyak pekerjaan tidak melibatkan kreasi konsep perancangan yang baru secara radikal, melainkan lebih fokus pada melakukan modifikasi untuk menghasilkan perubahan pada produk yang ada. Orientasi dari modifikasi ini ialah untuk mengembangkan produk, meningkatkan *appearance*, meminimasi beratnya, meminimasi biaya produksi, dan meningkatkan daya tariknya. Modifikasi terbagi menjadi dua jenis, yaitu perubahan yang berorientasi menaikkan *product value* bagi konsumen dan modifikasi yang bertujuan meminimasi biaya produksi bagi produsen.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Spesifikasi Hasil Brainstorming

Spesifikasi *smart body measurement* dari *brainstorming* adalah sebagai berikut:

- Produk berbahan kayu.
- Produk berwarna coklat.
- Produk memiliki dimensi (60 x 60 x 200) cm.
- Bahan wadah pijakan terbuat dari karet elastis.
- Bahan penopang tubuh terbuat dari karet elastis.
- Berat produk antara 5-10 kg.
- Sensor lampu adalah sensor LED.
- Letak sensor ultrasonik di atas penyangga.
- Letak sensor *load cell* di bawah pijakan.
- Warna tambahan pegangan penopang adalah biru.



Gambar 1. Hasil Braistorming

3.2. Sub Problem

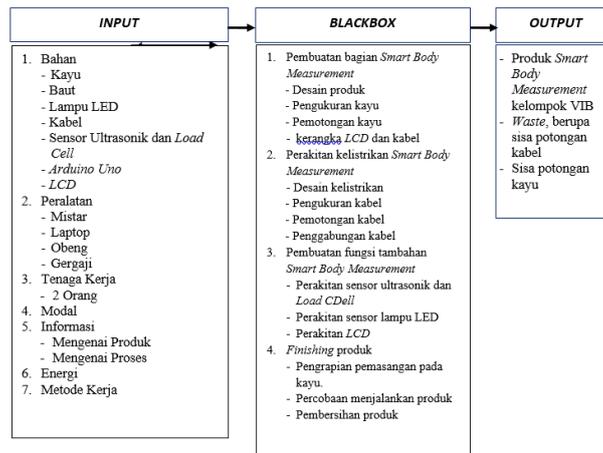
Langkah awal dalam perancangan produk menurut *Nigel Cross* adalah melakukan klarifikasi fungsi dengan metode pohon tujuan. Berikut uraian langkah dalam pembuatan pohon tujuan:

- Langkah awal dalam perancangan produk adalah menyusun daftar tujuan perancangan produk.
- Langkah berikutnya pada perancangan produk *Nigel Cross* yaitu membuat diagram pohon tujuan yang sistematis. Diagram ini akan menampilkan relasi hierarkis antara setiap tujuan dan sub-sub tujuan.

3.3. Penetapan Tujuan

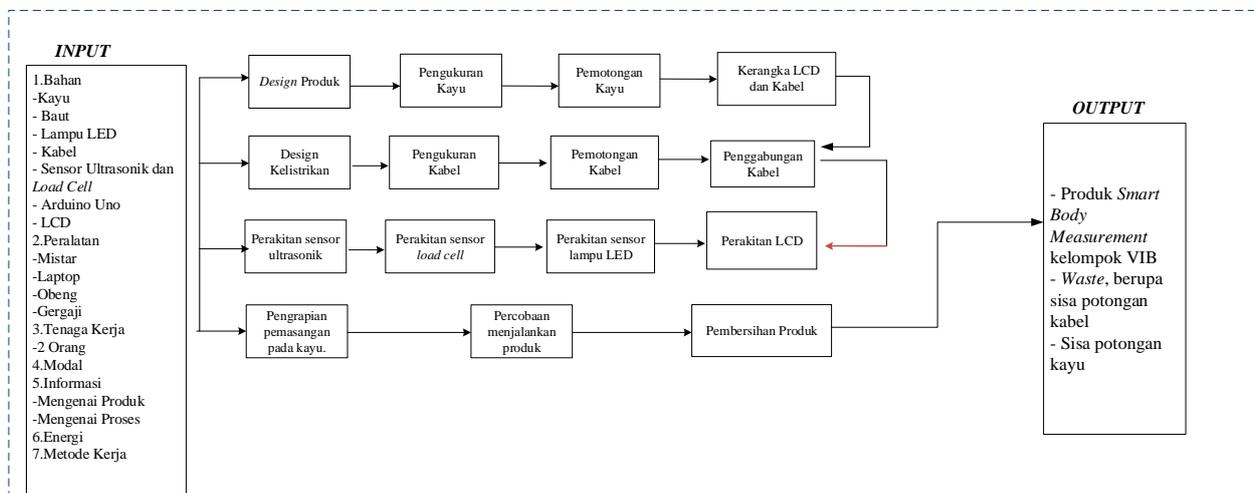
Dalam proses penetapan tujuan, metode yang digunakan adalah sistem input-output dengan prinsip *Black Box*. Berikut adalah uraian langkah yang dilakukan dalam penetapan fungsi:

- Mengatur fungsi sistem secara keseluruhan berbentuk *Black Box* adalah langkah selanjutnya, yang menggambarkan bagaimana nilai input meningkat menjadi output yang diinginkan. Gambar 2 menunjukkan ilustrasi visual dari proses ini.



Gambar 2. Sistem Input-Output Smart Body Measurement

- Memecah fungsi menjadi sub-sub fungsi yang penting adalah langkah berikutnya. Berikut adalah sub-sub fungsi yang esensial dari *Smart Body Measurement*:
 - Sub fungsi pembuatan bagian dalam *Smart Body Measurement*.
 - Sub fungsi pembuatan kelistrikan *Smart Body Measurement*.
 - Sub fungsi pembuatan fungsi tambahan.
 - Sub fungsi *finishing* produk.
- Langkah selanjutnya adalah membuat diagram blok interaksi antara sub-sub fungsi.



Gambar 3. Blok Diagram Smart Body Measurement

3.4. Sub Solusi

Tujuan dari langkah penentuan karakteristik adalah untuk memahami keinginan dan kebutuhan pelanggan pada *Smart Body Measurement*. Pada penentuan karakteristik ini menggunakan metode QFD. Dalam QFD, digunakan rumah mutu, sebuah matriks penghubung keinginan pelanggan dengan karakteristik desain. Matriks ini membantu menerjemahkan keinginan pelanggan menjadi karakteristik yang harus ada dalam desain produk. Langkah-langkah metode QFD adalah sebagai berikut:

- Data atribut Smart Body Measurement.
- Mengidentifikasi tingkat kepentingan relatif dari atribut yang terkait.

Tabel 2. Modus Atribut Smart Body Measurement

No	Primer	Sekunder	Tersier	Tingkat Kepentingan
1	Desain Utama	Bahan	Kayu	5
		Warna	Coklat	5
		Dimensi (cm)	60 x 60 x 60	5
		Bahan Wadah Pijakan	Karet Elastis	5
		Bahan Penopang Tubuh	Karet Elastis	4
		Berat Produk	5-10 kg	4
		Sensor Lampu	Lampu LED	5
2	Fungsi Tambahan	Letak Sensor Ultrasonik	Dibagian atas penyangga	4
		Letak Sensor <i>Load Cell</i>	Dibagian bawah pijakan	3
		Warna Tambahan Pegangan Penopang Tubuh	Biru	4

- Mengevaluasi atribut produk pesaing.

Tabel 3. Atribut Pesaing I, II, dan III

No	Primer	Kriterian	Tersier	Tingkat Kepentingan		
				Pesaing I	Pesaing II	Pesaing III
1	Desain Utama	Bahan Produk	Kayu	3	4	5
		Warna Produk	Coklat	5	5	3
		Dimensi Produk (cm)	60 x 60 x 60	5	5	4
		Bahan Wadah Pijakan	Karet Elastis	4	3	5
		Bahan Penopang Tubuh	Karet Elastis	4	4	4
		Berat Produk	5-10 kg	5	4	4
		Sensor Lampu	Lampu LED	3	4	2
2	Fungsi Tambahan	Letak Sensor Ultrasonik	Dibagian atas penyangga	4	5	4
		Letak Sensor <i>Load Cell</i>	Dibagian bawah pijakan	5	5	3
		Warna Tambahan Pegangan Penopang Tubuh	Biru	4	5	4

- Membuat representasi visual matriks perlawanan antara atribut produk dan karakteristik teknisnya.

	Berat Kayu (kg)	Ketebalan Produk (cm)	Lama Perakitan (s)	Berat kabel (gram)	Panjang kabel (cm)	Lama Pemasangan (s)	Lama Pemrograman (s)
Bahan utama terbuat dari kayu							
Warna : Coklat							
Dimensi <i>Smart Body Measurement</i> adalah 63,32 cm x 61,68 cm x 214,68 cm							
Bahan penopang tubuhnya terbuat dari karet elastis							

	Berat Kayu (kg)	Ketebalan Produk (cm)	Lama Perakitan (s)	Berat kabel (gram)	Panjang kabel (cm)	Lama Pemasangan (s)	Lama Pemrograman (s)
Bahan alas kaki nya terbuat dari karet elastis							
Berat produk <i>Smart Body Measurement</i> adalah 8 kg							
Terdapat sensor lampu yang berfungsi untuk ada atau tidaknya orang yang mencoba <i>Smart Body Measurement</i>							
Letak sensor ultrasonik terletak diatas penyangga							
Letak sensor <i>load cell</i> terletak di bawah alas pijakan							
Warna tambahan pada pegangan penopang tubuh adalah biru							

Gambar 4. Matriks Perlawanan antara Atribut Produk dengan Karakteristik Teknik

- Mengenal korelasi antara matriks perlawanan atribut produk bersama karakteristik teknisnya.

	Berat Kayu (kg)	Ketebalan Produk (cm)	Lama Perakitan (s)	Berat kabel (gram)	Panjang kabel (cm)	Lama Pemasangan (s)	Lama Pemrograman (s)
Bahan utama terbuat dari kayu	5	v	V	v	v	x	X
Warna : Coklat	5	v	v	X	v	X	X
Dimensi <i>Smart Body Measurement</i> adalah 63,32 cm x 61,68 cm x 214,68 cm	5	V	V	V	v	v	X
Bahan penopang tubuhnya terbuat dari karet elastis	5	v	v	v	V	V	x
Bahan alas kaki nya terbuat dari karet elastis	4	X	X	X	v	v	V
Berat <i>Smart Body Measurement</i> adalah 8 kg	4	X	X	X	v	v	V
Terdapat sensor lampu yang berfungsi untuk ada atau tidaknya orang yang mencoba <i>Smart Body Measurement</i>	5	v	v	x	v	V	v
Letak sensor ultrasonik terletak diatas penyangga	4	X	v	X	x	V	V
Letak sensor <i>load cell</i> terletak di bawah alas pijakan	3	X	X	X	x	V	V
Warna tambahan pada pegangan penopang tubuh adalah biru	4	X	X	X	x	v	V

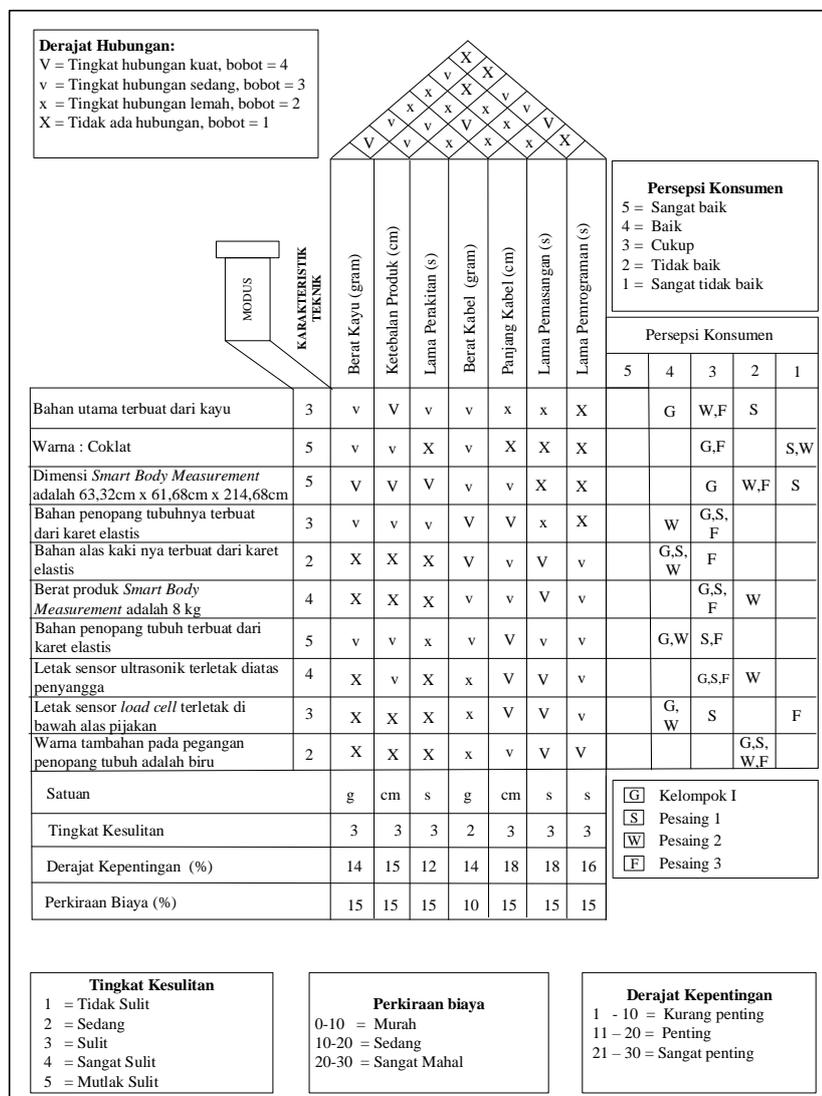
Gambar 5. Matriks Hubungan antara Atribut Produk dengan Karakteristik Teknik

- Mengenali hubungan antara karakteristik teknis satu dengan yang lainnya.
- Menentukan tingkat kompleksitas, tingkat signifikansi, estimasi biaya, dan gambaran hasil yang diinginkan.

Satuan	g	cm	s	g	cm	s	s
Tingkat Kesulitan	3	3	3	2	3	3	3
Derajat Kepentingan (%)	14	15	12	14	18	18	16
Perkiraan Biaya (%)	15	15	15	10	15	15	15

Gambar 7. Matriks Target yang Ingin Dicapai

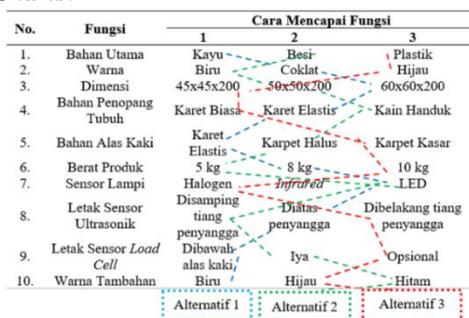
- Membuat house of quality.



Gambar 8. Quality Function Deployment (QFD)

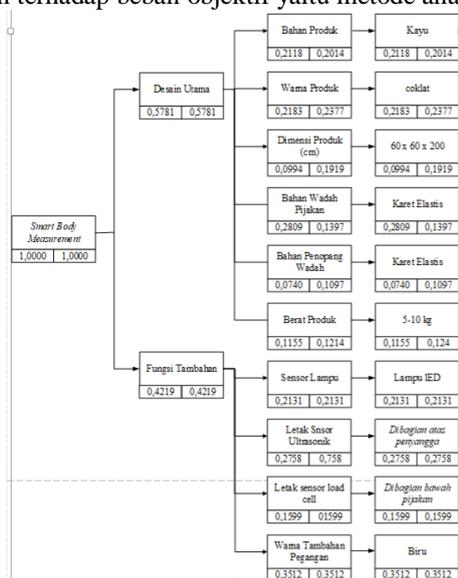
3.5. Solusi

- Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menghasilkan berbagai alternatif solusi (*Generating Alternatives*) dengan tujuan mengumpulkan opsi sebanyak mungkin yang bisa dimanfaatkan dalam memecahkan masalah, selanjutnya mencari alternatif terbaik menggunakan *Morphological Charts*:



Gambar 9. Morphological Chart

- Dilakukan evaluasi terhadap alternatif-alternatif yang diperoleh dari *Morphological Chart* untuk menghasilkan alternatif terbaik, digunakan metode yang relevan terhadap beban objektif yaitu metode analisa bobot tujuan.



Gambar 10. Analisis Bobot Tujuan untuk Alternatif *Smart Body Measurement*

- Pengembangan rancangan (*Improving Details*) melibatkan upaya peningkatan nilai produk bagi pelanggan dan meminimasi biaya produksi. Salah satu metode untuk mencapai hal ini adalah Metode Rekayasa Nilai.

Tabel 4. Biaya Setiap Komponen *Smart Body Measurement* Setelah Pengeluaran

No.	Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah (Buah)	Total Harga (Rp)
1.	Kayu	90.000	1	90.000
2.	Baut	5.000	1	5.000
3.	Lampu LED	15.000	1	15.000
4.	Kabel Sensor	5.000	1	5.000
5.	ultrasonik dan load cell	80.000	1	80.000
6.	Arduino Uno	70.000	1	70.000
7.	LCD	18.000	1	18.000
	Total			283.000

4. Kesimpulan

- Spesifikasi produk dari tujuan perancangan adalah sebagai berikut. Bahan utama terbuat dari kayu. Warna produk coklat. Memiliki dimensi 63,32 cm x 61,68 cm x 214,68 cm. Memiliki kaki berjumlah 4 buah. Bahan alas kaki terbuat dari karet elastis. Memiliki tinggi yang bisa dinaikkan sampai 200 cm. Jumlah sensor lampu, sensor *load cell*, sensor ultrasonik sejumlah 1. Dapat dibawa kemanapun dan bekerja secara otomatis.
- Berdasarkan langkah penentuan karakteristik dengan *QFD* diketahui bahwa target pencapaian setiap karakteristik teknik terhadap atribut produk pada tingkat kesulitan didapatkan bahwa terdapat kesulitan dengan tingkat sedang pada berat kabel, tingkat sulit pada berat kayu, ketebalan produk, lama perakitan, panjang kabel, lama pemasangan, dan lama pemrograman.
- Dengan evaluasi alternatif yang telah dilakukan, biaya yang digunakan pada pembuatan *Smart Body Measurement* yaitu sebesar Rp. 338.000 dapat diminimalkan menjadi Rp. 283.000.

Referensi

- [1] Selang, Christian A.D. 2013. "Bauran Pemasaran (Marketing Mix) Pengaruhnya Terhadap Loyalitas Konsumen Pada Fresh Mart Bahu Mall Manado". Jurnal EMBA. 1(3).
- [2] Wijaya, Hari, Hani Sirine. 2016. "Strategi Segmenting, Targeting, Positioning Serta Strategi Harga Pada Perusahaan Kecap Blek ok di Cilacap". Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship. 1(3).
- [3] Ishak, A, William. 2019. "Riset Pasar untuk Mengetahui Kebutuhan Konsumen". TALENTA.
- [4] West, Richard, Lynn H. Turner. 2008. "Pengantar Teori Komunikasi dan Aplikasi". Salemba Humanika.
- [5] Hastini, Safta, Widya Cholil. 2021. "Analisa Komponen ITSM Pada E-learning Perguruan Tinggi di Kota Palembang Menggunakan ITIL V.3". Jurnal TEKNO KOMPAK. 15(1).
- [6] Hasibuan, Charlis Fajri, Sutrisno. 2020. "Perancangan Shelter Bus Membidang Dengan Menggunakan Quality Function Deployment (QFD)". Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI). 22(1).
- [7] Sumargo, Bagus. 2020. "Teknik Sampling". UNJ Pers.
- [8] Saputra, A R, Apriadi D. 2018. "Rancang Bangun Aplikasi Quick Count Pilkada Berbasis SMS Gateway dengan Metode Simple Random Sampling (Studi Kasus Kota Lubuklinggau). Jurnal ISD. 3(1).
- [9] Misbach, Irwan. 2013. "Pengukuran dalam Penelitian Sosial: Menghubungkan Konsep dengan Realitas". Jurnal PMI.
- [10] Alwi, Idrus. 2015. "Kriteria Empirik dalam Menentukan Ukuran Sampel pada Pengujian Hipotesis Statistika dan Analisis Butir". Jurnal Formatif. 2(2).