

DESAIN ALAT UKUR *ANTROPOMETRI* MELALUI INTEGRASI METODE *KANSEI ENGINEERING* DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*

Rony Prabowo¹⁾, Achmad Agung²⁾

^{1,2)}Jurusan Teknik Industri

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS) Surabaya

Kampus ITATS Arief Rachman Hakim Surabaya 60117

Email: rony.prabowo@itats.ac.id¹⁾, achmad.agung58@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Semakin berkembangnya teknologi gaya hidup masyarakat juga semakin lebih mudah, hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya masyarakat yang menggunakan alat bantu guna mempermudah pekerjaan. Dengan demikian faktor keergonomisan adalah salah satu faktor yang harus diperhatikan sebelum menciptakan sebuah produk, untuk itu diperlukan suatu media yang mendukung keergonomisan produk. Kursi *antropometri* adalah salah satu media yang dirasa sangat tepat untuk mendukung menciptakan suatu alat yang ergonomis. Namun seiring dengan perkembangannya terdapat tuntutan untuk membuat desain yang menarik dan juga lebih nyaman digunakan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat dan merancang desain alat ukur *antropometri* semenarik mungkin dan nyaman digunakan. Guna menunjang tujuan tersebut, dalam penelitian ini menggunakan metode *Kansei Engineering* dan *Quality Function Deployment* (QFD). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat 15 atribut (*customer requirement*) dan 10 parameter teknis (*technical response*) yang diimplementasikan dalam sebuah rancangan desain alat ukur *antropometri*. Desain alat ukur *antropometri* yang dirancang lebih mempertimbangkan pemilihan bahan baku yang lebih tahan lama, dinamis serta menekankan pada hasil pengukuran yang lebih akurat dengan mendesain pada kursinya agar dapat digerakkan naik dan turun sesuai dengan dimensi tubuh manusia.

Kata Kunci : *antropometri*, ukur, alat, *kansei*, *quality*, *function*

ABSTRACT

Development of technology makes people's lifestyles is also increasingly easier, physical facility has been evidence by the many people who use tools to work facilities. Ergonomic variables is one of the factors that must be considered before creating a product, for that we need a media that supports the ergonomics of the product. An anthropometric chair is one of the media that is considered very appropriate to support creating an ergonomic tool. Demands for development there are make attractive designs and also more comfortable to use. Based on this background, this study aims to make and design the design of anthropometric gauges as attractive as possible and comfortable to use. To support of new product development in anthropometric, in this study using the Kansei Engineering method and Quality Function Deployment (QFD). The calculation results show that there are 15 attributes for customer requirements and 10 technical parameters that are implemented in an anthropometric measuring instrument design. The design of anthropometric measuring instruments that are designed more consider the selection of raw materials that are more durable, dynamic and emphasize the results of measurements that are more accurate by designing the seats so they can be moved up and down in accordance with the dimensions of the human body.

Keywords : *anthropometric*, *measuring*, *instrument*, *kansei*, *quality*, *function*

I. PENDAHULUAN

Dalam menyikapi semakin pesatnya kemajuan teknologi dan gaya hidup masyarakat yang semakin instant, produsen harus mampu menciptakan suatu produk yang menarik, ergonomis, dan sesuai dengan apa yang diharapkan oleh konsumen. Perencanaan produk adalah hal yang mutlak dan penting dilakukan sebelum proses pembuatan atau proses produksi. Dalam hal ini menghasilkan suatu produk yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen adalah hal yang ingin dicapai dari proses perancangan, salah satunya merancang dengan berorientasi terhadap kebutuhan dan keinginan konsumen. Selain suatu produk harus menarik (Prabowo, *et.al*, 2016) keergonomisan menjadi salah satu faktor penting yang dapat menjadi pertimbangan oleh konsumen. Pada dasarnya setiap ukuran dimensi tubuh manusia berbeda-beda antara satu sama lain, untuk mencapai tujuan keergonomisan suatu produk tentunya dibutuhkan media yang dapat mengukur setiap dimensi tubuh manusia agar sesuai dengan apa yang konsumen harapkan dan konsumen menjadi nyaman saat menggunakan produk tersebut.

Antropometri merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur dimensi tubuh manusia yang dirasa tepat untuk menjawab persoalan di atas. Dengan menggunakan alat ini produsen dapat mengukur tinggi badan, berat badan, lingkar kepala panjang tangan dan lain sebagainya yang berkaitan dengan dimensi tubuh manusia. Saat ini Laboratorium Perancangan Sistem Kerja pada Jurusan Teknik Industri ITATS belum memiliki kursi *antropometri* yang dinamis dan alat pengukur berat badan digital. Selama ini peralatan yang digunakan untuk mengukur data *antropometri* pada laboratorium tersebut masih menggunakan mistar atau meteran biasa dan alat pengukur berat badan manual. Pengukuran *antropometri* posisi duduk statis dilakukan dengan cara orang yang diukur duduk di kursi kuliah biasa kemudian diukur menggunakan mistar atau meteran dan pengukuran berat badan dengan menggunakan alat ukur berat badan manual, sehingga hasil data yang diperoleh sering kurang presisi atau kurang akurat.

Dari uraian permasalahan diatas, peneliti mencoba untuk mendesain alat ukur *antropometri* yang nantinya dapat mempermudah proses pengukuran dimensi tubuh manusia lebih presisi sehingga data *antropometri* yang diperoleh juga lebih akurat dengan membuat kursi *antropometri* dinamis yang dapat disesuaikan dengan tubuh manusia yang akan diukur. Proses pembuatan alat *antropometri* yaitu dengan memperhatikan kebutuhan dan keinginan dari konsumen yang dalam hal ini bisa diakomodir menggunakan *Kansei Engineering*.

Kansei Engineering telah banyak digunakan pada penelitian sebelumnya diantaranya Perancangan Fasilitas (Ang (2016) yang melakukan perancangan industri barbershop, Fathimahhayati et al. (2017) yang melakukan perancangan fasilitas belajar pada taman kanak-kanak), analisis tingkat kepuasan pengguna (Muhammad, 2018), dan perancangan produk (Rahmayani et al. (2015) yang melakukan perancangan kemasan bedak tabur, Puspitasari dan Sugiharto (2016) yang melakukan perancangan kompor sekam padi, Hidayat (2017) yang melakukan perancangan ulang tempat tidur lansia, Putra (2017) yang melakukan perancangan troli supermarket, serta Wibowo et al. (2019) yang melakukan perancangan kemasan suatu produk). Alat *antropometri* yang akan dibuat oleh peneliti bersifat dinamis sehingga lebih praktis dan fleksibel dalam penggunaannya. Alat dapat disesuaikan dengan kondisi tubuh manusia, dapat dipanjangkan dan dipendekkan serta dilebarkan sesuai dengan proporsi tubuh manusia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Desain

Menurut Kotler dan Keller (2012), desain merupakan serangkaian fitur yang dapat dilihat, dirasakan dan memberikan manfaat bagi konsumen. Desain merujuk pada

pengorganisasian berbagai elemen, Sedangkan menurut Eames (2009), yaitu desain merupakan sebuah alat guna meningkatkan nilai produk, desain terdiri atas rencana yang digunakan untuk menyusun komponen-komponen yang dianggap terbaik guna menyempurnakan produk. Menurut Wardani (2003), desain diartikan sebagai salah satu aktivitas luas dari inovasi desain dan teknologi yang digagaskan, dibuat dan dipertukarkan melalui transaksi jual-beli. Desain adalah hasil karya manusia yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan manusia.

B. Definisi Antropometri

Menurut Wignjosoebroto (2008) *antropometri* berasal dari *anthro* yang berarti manusia dan *metri* yang berarti ukuran. Secara definitif *antropometri* dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar, dsb) berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. *Antropometri* secara luas akan digunakan erat memerlukan interaksi manusia. Sedangkan menurut Stevenson (2003), *antropometri* adalah kumpulan data dimensi tubuh manusia yang berbentuk numerik. Hasil dari pengukuran yang dihasilkan selanjutnya akan dijadikan data untuk merancang sebuah produk yang sesuai dengan ukuran tubuh manusia dan sesuai dengan kebutuhan manusia.

C. Kansei Engineering

Dalam bahasa Jepang kata *Kansei* memiliki makna *feeling* (rasa), *impression* (kesan), *emotion* (emosi). *Kansei Engineering* merupakan sebuah metode untuk menerjemahkan citra (*image*) konsumen atau perasaan konsumen menjadi komponen desain yang riil (Nagamichi, 1999).

Kansei Engineering berhubungan dengan empat hal (Khamseh, 2015):

1. Untuk menangkap perasaan konsumen tentang produk menurut istilah ergonomik dan estimasi psikologis. *Semantic Differential* (SD) yang dikembangkan oleh Osgood merupakan teknik utama untuk menangkap *Kansei* konsumen.
2. Untuk mengidentifikasi karakteristik desain produk dari *Kansei* konsumen. Hal ini dilakukan dengan melakukan survei atau eksperimen ergonomi untuk mengamati elemen-elemen (Mohammed, 2013).
3. Untuk membangun *Kansei Engineering* sebagai sebuah teknologi ergonomik. Beberapa teknologi komputer yang canggih antara lain: *Intelligen* buatan, model jaringan syaraf, dan algoritma genetik termasuk juga teori *Fuzzy*, disertakan juga untuk membangun rangka kerja yang sistematis dari teknologi *Kansei Engineering*. Dan untuk mengkonstruksi database yang terhubung dan sistem *interface*.
4. Untuk menyesuaikan desain produk dengan perubahan sosial yang sedang terjadi yang sesuai dengan pilihan orang. Hal ini bertujuan untuk merawat kesehatan database dari *Kansei Engineering* sistem dan *trend Kansei* konsumen yang sedang meningkat dengan memasukkan data *Kansei* baru konsumen dalam setiap tiga atau empat tahun *semantic differential Kansei Engineering* diawali dengan *semantic defferential*, dimana langkah langkahnya adalah sebagai berikut (Levy, et.al, 2009):
 - a. Memilih konsep yang berupa kata-kata yang akan dinilai dengan tujuan bipolar (berkutub 2). Kata kata ini merupakan kata *Kansei* yang berupa kata sifat dari obyek.
 - b. Memilih kata-kata *Kansei* atau sepasang kata sifat berdasarkan keinginan dengan skala *semantic*. *Semantic differential* ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden yang memiliki hubungan. Responden dihadapkan pada beberapa kata dan diminta untuk menilai dengan beragam kata sifat yang saling berlawanan pada skala dengan poin 5.

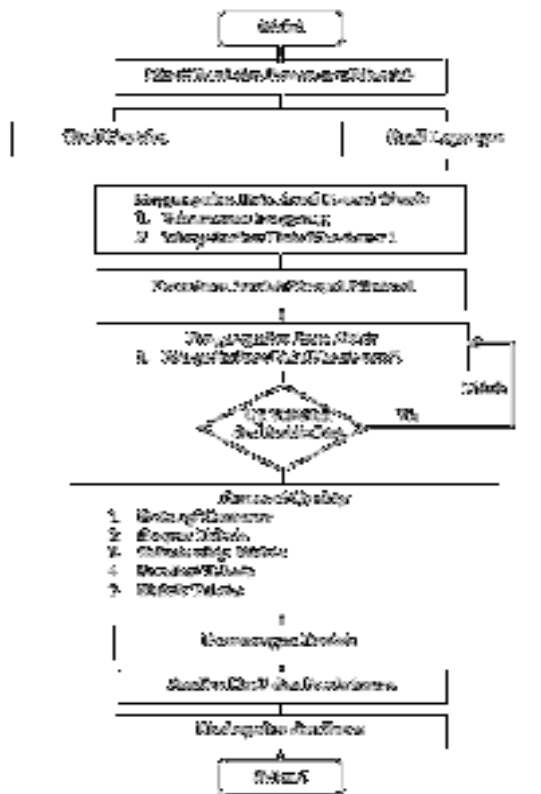
Pemberian nilai pada skala poin 5 dilakukan pada kata sifat *evaluatif* yang saling berlawanan, hal ini digunakan untuk mendefinisikan arti sebuah konsep pembagiannya pada poin dalam ruang semantik multidimensi.

D. Quality Funtion Deployment (QFD)

Menurut Cohen (2005), QFD adalah sebuah metode yang dipakai untuk mengembangkan dan merencanakan produk agar tim pengembang dapat menspesifikasi secara rinci kebutuhan dan keinginan customer. Menurut Ermer (2011), QFD adalah sebuah metode perbaikan kualitas yang didasarkan pada pencarian input secara langsung dari konsumen untuk selanjutnya dipikirkan bagaimana cara memenuhi input tersebut. Sedangkan menurut Daetz (2008), QFD adalah proses perencanaan sistematis yang diciptakan untuk membantu perusahaan mengatur semua elemen yang diperlukan untuk mendefinisikan, merancang dan membuat produk atau menyajikan *service* yang dapat memenuhi kebutuhan customer.

III. METODE PENELITIAN

Langkah awal dari penelitian ini adalah identifikasi dan perumusan masalah yang dilakukan dengan cara wawancara kepada 50 koresponden. Dari hasil wawancara dihasilkan kata-kata *Kansei* dari koresponden. Sehingga menghasilkan faktor yang dapat terbetuk dari kata-kata *Kansei* tersebut. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui urutan prioritas faktor. Selanjutnya digunakan metode QFD dengan menggunakan *house of quality* (HOQ). Dengan sebelumnya disusun karakter teknis produk serta membandingkan *value*se produk yang sudah ada dengan yang dirancang. Dari hasil alternatif tersebut, dibuatlah *prototype*-nya yang kemudian diuji produktivitas, efektifitas, dan efisiensinya. Berikut merupakan *flowchart* metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini pada Gambar 1.



GAMBAR 1. FLOWCHART METODE PENELITIAN

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hasil Metode Kansei

Dari kata-kata yang telah disampaikan oleh responden, dilakukan penjaringan dengan cara memilih kata-kata yang paling banyak terucap oleh responden. Dipilih kata-kata yang dominan sebagai bahan pertimbangan desain alat *antropometri*.

TABEL 1
KANSEI WORD YANG DOMINAN

Kansei	Frekuensi	Prosentasi	Kansei	Frekuensi	Prosentasi
Kuat	21	14	Handal	3	2
Fleksibel	18	12	Sesuai	2	1.33
Portabel	15	10	Modern	2	1.33
Murah	15	10	Canggih	2	1.33
Presisi	12	8	Ringan	2	1.33
Simpel	10	6.67	Mudah	1	0.67
Nyaman	8	5.33	Otomatis	1	0.67
Praktis	7	4.67	Universal	1	0.67
Kokoh	7	4.67	Futuristik	1	0.67
Menarik	5	3.33	Klasik	1	0.67
Sederhana	5	3.33	Kualitas	1	0.67
Bagus	5	3.33	Ergonomi	1	0.67
Multifungsi	4	2.67	Jumlah	150	100

Dari kata-kata yang terucap oleh responden tersebut, dapat dilihat bahwa kata tersebut adalah keinginan responden yang selanjutnya kata-kata tersebut dilakukan pendefinisian variable-variabel yang berhubungan dengan kata-kata tersebut. Variable-variabel tersebut yaitu:

TABEL 2
VARIABEL YANG MEMPENGARUHI KANSEI WORD

No.	Variabel yang mempengaruhi Kansei Word	Kansei
1	Perancangan desain produk yang dapat dibongkar pasang	Portabel
2	Perancangan desain produk yang dapat disesuaikan dengan tubuh pengguna	Handal
		Fleksibel
		Sesuai
3	Perancangan desain produk yang mudah digunakan saat pengukuran	Simpel
		Praktis
		Sederhana
4	Perancangan desain yang menarik	Menarik
		Multifungsi
5	Penggunaan material yang kuat dan tahan lama	Kuat
		Kokoh
6	Pemberian fitur alat ukur berat badan digital	Modern
		Canggih
7	Pengukuran dengan skala ukur milimeter (mm)	Presisi
8	Penekanan biaya produksi	Murah
9	Pemberian warna yang indah	Bagus
10	Perancangan desain alas duduk yang ergonomic	Nyaman

B. Analisis Hasil Metode QFD

Penyusunan dan penyebaran kuesioner dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi kriteria suatu produk yang diinginkan oleh konsumen (*customer requirement*) terhadap terciptanya suatu desain alat *antropometri*. Untuk mendapatkan data tersebut, langkah awal yang dilakukan oleh peneliti yaitu menyebarkan kuesioner secara terbuka kepada 50 responden yang kemudian dilanjutkan dengan menyebarkan kuesioer secara tertutup terhadap 50 respoden yang sama.

TABEL 3
DATA ATRIBUT DESAIN ALAT UKUR *ANTROPOMETRI* DARI KUESIOER TAHAP 1

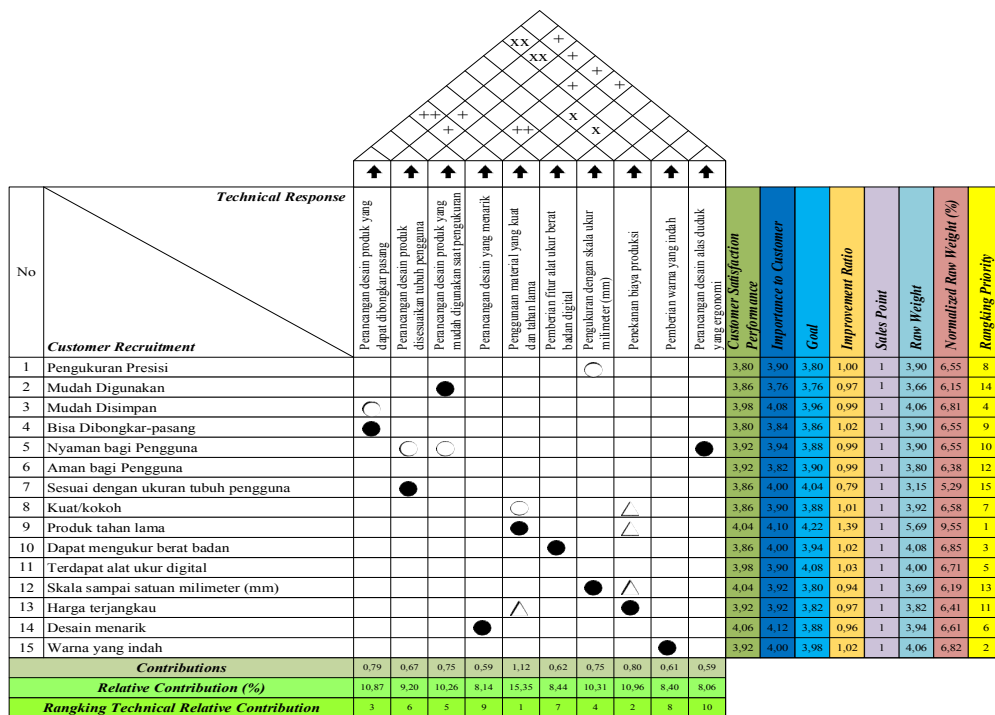
No.	Atribut
1	Pengukuran presisi
2	Mudah digunakan
3	Mudah disimpan
4	Bisa dibongkar-pasang
5	Nyaman bagi pengguna
6	Aman bagi pengguna
7	Sesuai dengan ukuran tubuh pengguna
8	Kuat/kokoh
9	Produk tahan lama
10	Dapat mengukur berat badan
11	Terdapat alat ukur digital
12	Skala sampai satuan milimeter (mm)
13	Harga terjangkau
14	Desain menarik
15	Warna yang indah

Penyusunan dan penyebaran kuesioner tahap 2 yang digunakan merupakan tahap pengumpulan data dari kuesioner yang dilakukan secara tertutup, artinya terdapat batasan-batasan tertentu yang telah ditetapkan oleh penulis. Dalam hal ini mengharuskan responden untuk memilih salah satu pilihan dari beberapa pilihan yang telah ditentukan. Adapun tujuan dari pengumpulan data secara tertutup ini perlu dilakukan untuk memperoleh data kuantitatif yang berupa data rata-rata mengenai tingkat kepentingan, tingkat kepuasan dan tingkat harapan terhadap desain alat ukur *antropometri* dengan menggunakan skala atribut 1 sampai 5.

TABEL 4
RATA-RATA (*MEAN*) TINGKAT KEPENTINGAN, TINGKAT KEPUASAN
DAN TINGKAT HARAPAN DESAIN ALAT UKUR *ANTROPOMETRI*

No.	Atribut	Kepentingan (<i>Mean</i>)	Kepuasan (<i>Mean</i>)	Harapan (<i>Mean</i>)
1	Pengukuran presisi	3,90	3,80	3,80
2	Mudah digunakan	3,76	3,86	3,76
3	Mudah disimpan	4,08	3,98	3,96
4	Bisa dibongkar-pasang	3,84	3,80	3,86
5	Nyaman bagi pengguna	3,94	3,92	3,88
6	Aman bagi pengguna	3,82	3,92	3,90
7	Sesuai dengan ukuran tubuh pengguna	4,00	3,86	4,04
8	Kuat/kokoh	3,90	3,86	3,88
9	Produk tahan lama	4,10	4,04	4,22
10	Dapat mengukur berat badan	4,00	3,86	3,94
11	Terdapat alat ukur digital	3,90	3,98	4,08
12	Skala sampai satuan milimeter (mm)	3,92	4,04	3,80
13	Harga terjangkau	3,92	3,92	3,82
14	Desain menarik	4,12	4,06	3,88
15	Warna yang indah	4,00	3,92	3,98

Setelah didapatkan seluruh elemen untuk menyusun *House Of Quality*, maka disusunlah *House Of Quality* dari alat ukur *antropometri* yang akan dirancang.



GAMBAR 2. HOUSE OF QUALITY (HOQ) DESAIN ALAT UKUR ANTROPOMETRI

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah:

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan *kansei engineering*, didapatkan *kansei word* antara lain: portabel, fleksibel, multifungsi, kuat, presisi, simpel, dan nyaman.
2. Tingkat kepentingan dan kategori atribut terhadap keinginan/kebutuhan konsumen (*customer requirement*) terhadap desain alat ukur antropometri pada metode QFD dengan memperhatikan prosentase nilai rangking *normalized raw weight* (%) yang tinggi adalah sebagai berikut: produk tahan lama 9,55%, dapat mengukur berat badan 6,85%, warna yang indah 6,82%, mudah disimpan 6,81%, terdapat alat ukur digital 6,71%, desain menarik 6,61%, kuat/kokoh 6,58%, bisa dibongkar-pasang 6,55%, pengukuran presisi 6,55%, nyaman bagi pengguna 6,55%, harga terjangkau 6,41%, aman bagi pengguna 6,38%, skala sampai satuan milimeter (mm) 6,19%, mudah digunakan 6,15%, dan sesuai dengan ukuran tubuh pengguna 5,29%.
3. Prioritas target karakteristik produk alat ukur *antropometri* dari hasil Analisa QFD didapat 10 respon teknis yaitu: penggunaan material yang kuat dan tahan lama 15.35%, penekanan biaya produksi 10.96%, perancangan desain produk yang dapat dibongkar pasang 10.87%, pengukuran dengan skala ukur milimeter (mm) 10.31%, perancangan desain produk yang mudah digunakan saat pengukuran 10.26%, perancangan desain produk yang dapat disesuaikan dengan tubuh pengguna 9.20%, pemberian fitur alat ukur berat badan digital 8.44%, pemberian warna yang indah 8.40%, perancangan desain yang menarik 8.14%, dan perancangan desain alas duduk yang ergonomi 8.06%.

PUSTAKA

- Ang, E. E. (2016). *Perencanaan Pendirian Industri Cozy Barbershop Dengan konsep kansei Engineering Di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur*
- Cohen, L. (2005). *Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You*. Addison Wesley, Inc. Massachusetts
- Daetz, D. (2008). *Customer Integration: The Quality Function Deployment (QFD) Leader's Guide For Decition Making*, Sons, Inc. New York
- Ermer, D.S. (2011) Delighting the customer: quality function deployment for quality service design, *Total Quality Management*, vol. 8, no. 3, pp. 301-317
- Fathimahhayati, L. D., Khurrohmah, M., & Utomo, D. S. (2017). *Perancangan Ulang Fasilitas Belajar Pada Taman Kanak-Kanak Dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering (Studi Kasus TK Islam Silmi Samarinda)*.
- Hidayat, R. (2017). Perancangan Ulang (Redesign) Tempat Tidur Untuk Lansia Dengan Metode Kansei Engineering Dan Pendekatan Gerontology. *Jurnal Teknik Industri*, 7(1).
- Khamseh, A. (2015) Integrating Kano's Model into Quality Function Deployment (QFD) to Optimally Identify and Prioritize the Needs of Higher Education (case study: Engineering Faculty of Tarbiat Moallem University). *Journal of Interdisciplinary Business Research*, vol. 16, p. 182 - 194
- Kotler, Philip. and Keller, G. (2012). *Principles of Marketing*. Pearson Educated, Limited. New York
- Lévy, P., Lee, S. H. and Yamanaka, T. (2017). On Kansei and Kansei Design: a Description of a Japanese Design Approach. *Proceeding of the International Association of Societies of Design Research Conference*
- Mohammed, G. (2013). The Impact of Service Quality on Customers Loyalty A Study on Five Stars Hotel's Customers in Riyadh. *European Journal of Business and Management.*, 4(3), pp. 113–127
- Muhammad, A. F. (2018). *Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna (User Experience) Sistem Object-Based Audio Dengan Metode Kansei Engineering (Doctoral dissertation, Universitas Andalas)*.
- Nagamachi, M. (1999). *Kansei Engineering: A New Consumer-Oriented Technology For Product Development*. In W. Karwowski and W. S. Marras (Eds.). *The Occupational Ergonomics Handbook*, CRC Press, Chap. 102, 1835-1848
- Putra, G. S., Martini, S., & Iqbal, M. (2017). Perancangan Desain Troli Supermarket Menggunakan Implementasi Metode Kansei Engineering. *eProceedings of Engineering*, 4(2)
- Puspitasari, D., & Sugiharto, P. (2016). Perancangan Kompor Sekam Padi pada Industri Pembuatan Tahu Xyz Menggunakan Metode Kansei Engineering. *Jurnal Teknik Industri USU*, 5(1).
- Prabowo, Rony; Moses, L. Singgih, Karningsih, Putu Dana; Widodo, Erwin. (2016). Design of New Product Development at Small Medium Enterprise : Literature Review. *Prosiding International Conference ICETIA*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, ISBN: 256-754-3-1, pp. C20-C27
- Rahmayani, N., Yuniar, Y., & Desrianty, A. (2015). Rancangan Kemasan Bedak Tabur (Loose Powder) Dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering. *REKA INTEGRA*, 3(4).
- Stevenson, L. K. (2003). *The Principles of Ergonomics*. Edisi Kedua. University of New South Wales. Australia
- Wardani, Kusuma, Laksmi. (2003). Evaluasi Ergonomi dalam Perancangan Desain. *Jurnal Aplikasi Ergonomi*. vol.1, p.12
- Wibowo, A. K., Ikhsan, A., & Suryani, E. (2019). Desain kemasan kipang kacang h. Anas dengan menggunakan metode kansei engineering. *Faculty Of Industrial Technology, Bung Hatta University*, 13(3).
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2008). *Ergonomi : Studi Gerak dan Waktu*. Penerbit Widyagama. Surabaya.