

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan Produk

Perancangan dan pembuatan produk dalam dunia keteknikan memiliki peran yang sangat besar. Dalam hal ini, manusia melakukan identifikasi akan kebutuhan, kemudian dibuat konsep dari hasil identifikasi yang dipikirkan, kemudian masuk ke dalam tahap perancangan, tahap pengembangan, dan tahap penyempurnaan produk. Jika sudah sempurna, maka dapat dibuat dan berakhir pada tahap distribusi produk. Produk yang ada pada tangan konsumen pastinya tidak lepas dari tahap awal yaitu perancangan produk dimana tahap ini menjadi tahap yang paling penting karena banyak keputusan yang akan berdampak pada tahap-tahap selanjutnya. Hal ini menandakan bahwa keahlian dalam merancang produk sangat diperlukan (Harsokoesoemo, 2004).

2.1.1 Produk

Menurut Kotler dan Keller (2008:48), produk adalah elemen kunci dalam keseluruhan penawaran pasar. Kotler (2009:86) mengatakan bahwa produk adalah sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk mendapatkan perhatian, dibeli, digunakan, atau dikonsumsi yang dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan, sedangkan secara konseptual produk adalah pemahaman subjektif dari produsen atas sesuatu yang bisa ditawarkan sebagai usaha untuk mencapai tujuan organisasi melalui pemenuhan kebutuhan dan kegiatan konsumen, sesuai dengan kompetensi dan kapasitas organisasi serta daya beli pasar.

Menurut Harsokoesoemo (2004) produk merupakan sebuah benda teknik yang keberadaannya di dunia merupakan hasil karya keteknikan, yaitu dimulai dari hasil perancangan, kemudian pembuatan dan kegiatan lain yang bersangkutan. Berdasarkan pengertian-pengertian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa produk merupakan sesuatu yang melalui proses dalam pembuatannya dan ditujukan untuk memenuhi kebutuhan. Produk yang dirancang dikelompokkan menjadi 4 tipe yaitu platform produk baru, turunan dari produk *existing*, perbaikan produk *existing*, dan produk sangat baru.

2.1.2 Fase Perancangan Produk

Produk yang dibuat dalam penelitian adalah *washbasin* portabel dimana dalam perancangannya pasti melalui beberapa tahap atau fase. Ulrich dan Eppinger (2001:136) menentukan fase-fase perancangan produk yang terdiri dari enam fase yaitu :

1. Fase 0 (Perencanaan)

Fase ini merupakan fase nol atau *zero fase* yang mengawali seluruh rangkaian pengembangan produk yang akan dilakukan. Proses ini berkaitan dengan proses persetujuan konsep produk yang akan dilakukan.

2. Fase 1 (Pengembangan Konsep)

Fase satu adalah fase di mana perusahaan mengidentifikasi kebutuhan pasar serta mulai menyusut alternatif-alternatif produk yang akan disusun. Alternatif-alternatif yang ada akan mulai dipilih dan dikembangkan lebih jauh. Dalam hal ini, konsep didefinisikan sebagai uraian dari bentuk, fungsi, dan tampilan suatu produk dan biasanya diikuti dengan sekumpulan spesifikasi, analisa produk-produk pesaing serta pertimbangan ekonomis proyek.

3. Fase 2 (Perancangan Tingkatan Sistem)

Fase ini mencakup fase yang menjelaskan tentang definisi arsitektur produk dan uraian produk menjadi subsistem-subsistem serta komponen-komponen. *Output* yang dihasilkan pada fase ini mencakup tata letak bentuk produk, spesifikasi secara fungsional dari tiap sistem produk, serta diagram aliran proses pendahuluan untuk proses rakitan akhir.

4. Fase 3 (Perancangan Detail)

Fase ini meliputi fase perancangan mendetail tentang spesifikasi dan karakteristik yang dibutuhkan pada produk. Pada tahap ini juga mulai dilakukan penyesuaian-penyesuaian terhadap komponen yang bersifat unik terhadap komponen standar yang akan dipesan kepada penyuplai. Pada tahap ini pula akan ditentukan urutan proses pabrikasi hingga perakitan yang akan dilakukan dalam menghasilkan produk.

5. Fase 4 (Pengujian dan Perbaikan)

Fase ini melibatkan konstruksi dan evaluasi dari bermacam-macam versi produksi awal produk. Pada Fase ini hal yang menjadi perhatian utama adalah

pembuatan *prototype alpha* yang merupakan *prototype* uji coba dalam rangka pembuatan produk untuk pemenuhan keinginan konsumen sesuai dengan material yang dibutuhkan. *Prototype* berikutnya (beta) biasanya dibuat dengan komponen yang dibutuhkan pada produksi namun tidak dirakit dengan menggunakan proses perakitan akhir seperti pada perakitan sesungguhnya. Sasaran dari prototipe beta biasanya adalah untuk menjawab pertanyaan tentang kinerja dan keandalan dalam rangka mengidentifikasi kebutuhan perubahan-perubahan secara teknik untuk produk akhir.

6. Fase 5 (Produksi Awal)

Fase produksi awal adalah fase produksi menggunakan peralatan produksi yang sesungguhnya dengan tujuan melatih tenaga kerja untuk menyesuaikan diri dengan berbagai perubahan yang mungkin pada level produksi. Produk-produk yang dihasilkan dari fase ini disesuaikan dengan keinginan pelanggan dan dievaluasi secara berkala untuk mengurangi kelemahan yang terjadi.

2.2 Covid-19

Coronavirus merupakan virus *RNA strain* tunggal positif, berkapsul dan tidak bersegmen. Coronavirus tergolong ordo Nidovirales, keluarga Coronaviridae. Coronaviridae dibagi dua subkeluarga dibedakan berdasarkan serotipe dan karakteristik genom. Terdapat empat genus yaitu alpha coronavirus, beta coronavirus, delta coronavirus dan gamma coronavirus (Burhan, Erlina, dkk. 2020). Pada tanggal 30 Januari 2020, World Health Organization (WHO) memutuskan bahwa kasus Covid-19 sebagai Public Health Emergency of International Concern (PHEIC) / Kedaruratan Kesehatan Masyarakat Yang Meresahkan Dunia (KKMMD) (CDC, 2020). Selanjutnya, pada tanggal 11 Maret 2020, World Health Organization (WHO) juga menetapkan Covid-19 sebagai pandemi. Sampai saat ini terdapat 65 negara yang terinfeksi virus corona. Terhitung per tanggal 29 April 2020 jumlah penderita yang terinfeksi Covid-19 di dunia mencapai 3,1 juta orang (WHO, 2020).

Di Indonesia sendiri, juga telah mengeluarkan status tanggap darurat bencana, terhitung mulai tanggal 29 Februari 2020 hingga 29 Mei 2020 terkait pandemi virus ini dengan jumlah waktu berkisar 91 hari. Terhitung per tanggal 29 April 2020

sebanyak 9.771 orang terinfeksi virus corona, 784 orang meninggal dunia, dan pasien yang telah sembuh sebanyak 1.391 orang (WHO, 2020). Langkah-langkah untuk pencegahan juga telah dilakukan oleh pemerintah untuk dapat menyelesaikan kasus luar biasa ini, seperti mensosialisasikan gerakan *Physical Distancing*, *Stay at Home*, memakai masker saat keluar rumah, sampai dengan larangan masyarakat untuk mudik (Kemenkes, 2020). Menurut PERBUP Sambas No. 44 Tahun 2020 tentang Penerapan Disiplin dan Penegakan Hukum Protokol Kesehatan, Protokol Kesehatan adalah tahapan yang harus ditempuh oleh perorangan, pelaku usaha, pengelola, penyelenggara, atau badan pada saat akan melakukan aktivitas dengan cara memeriksa suhu tubuh, menyediakan tempat cuci tangan dan sabun, menyediakan sarana cuci tangan dengan air mengalir dan sabun/handsanitizer, menggunakan masker serta jaga jarak agar tidak terjadi kerumunan. Protokol kesehatan yang diterapkan khususnya bagi pelaku usaha dan fasilitas umum diantaranya adalah upaya pengaturan jaga jarak, menggunakan alat pelindung diri berupa masker yang menutupi hidung dan mulut hingga dagu, mencuci tangan secara teratur dan penyediaan sarana cuci tangan pakai sabun yang mudah diakses dan memenuhi standar atau penyediaan cairan pembersih tangan.

Menurut WHO (2009) cuci tangan adalah suatu prosedur/tindakan membersihkan tangan dengan menggunakan sabun dan air yang mengalir atau *Hand rub* dengan antiseptik (berbasis alkohol). Sedangkan menurut James (2008), mencuci tangan merupakan teknik dasar yang paling penting dalam pencegahan dan pengontrolan infeksi. Tangan-tenaga pemberi layanan kesehatan seperti perawat merupakan sarana yang paling lazim dalam penularan infeksi nosokomial, untuk itu salah satu tujuan primer cuci tangan adalah mencegah terjadinya infeksi nosokomial (Pruss, 2005) serta mengurangi transmisi mikroorganisme (Suratun, 2008). Tujuan dilakukan cuci tangan Menurut Susiati (2008), yaitu untuk menghilangkan mikroorganisme yang ada di tangan, mencegah infeksi silang (cross infection), menjaga kondisi steril, melindungi diri dan pasien dari infeksi, memberikan perasaan segar dan bersih. Dalam penelitian ini, cuci tangan sebagai salah satu protokol kesehatan yang harus diterapkan ketika memasuki suatu tempat harus terhindar dan tidak menjadi media penyebaran virus COVID-19 mengingat hampir sarana cuci tangan menggunakan keran manual.

2.3 *Kano Model*

Metode *Kano* dikembangkan oleh Noriaki *Kano* dari Tokyo Riko University pada tahun 1984 (Coleman, 2015). Fokus utama dari metode *Kano* adalah untuk mengetahui seberapa baik variabel yang dapat memuaskan pelanggan. Metode *Kano* bertujuan untuk mengkategorikan variabel-variabel dari produk maupun jasa berdasarkan seberapa baik produk/jasa tersebut mampu memuaskan kebutuhan pelanggan. Acuan yang digunakan dalam pengembangan metode *Kano* adalah variabel kualitas yang sulit dilihat (*intangible*) sehingga dapat dipahami dengan mengkategorikan variabel-variabel secara jelas dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. *Kano* bertujuan menyeleksi banyaknya suara konsumen yang diterima, sehingga nantinya akan terpilih suara konsumen yang memberikan kepuasan terbaik, sedangkan yang tidak memiliki dampak kepuasan akan di eliminasi.

Berdasarkan karakteristik kebutuhan pelanggan, terdapat 6 kategori kebutuhan berdasarkan metode *Kano* (Walden, 1993):

1. *Attractive/excitement needs (A)*

Kategori *attractive* merupakan kategori yang tidak diharapkan oleh pelanggan tetapi menghasilkan kepuasan pelanggan yang tinggi. Namun jika variabel ini tidak ada *maka* tidak akan mempengaruhi kepuasan pelanggan. Ciri khas dari kategori *attractive* adalah dapat memenuhi kebutuhan pelanggan yang sebenarnya tanpa menyadarinya (kebutuhan terpendam) sehingga memunculkan efek kepuasan oleh pelanggan.

2. *One dimensional (O)*

Kategori *one dimensional* merupakan kategori yang menampilkan hasil performa pada jasa atau produk sebanding dengan kepuasan pelanggan. Jika performa yang dihasilkan bagus maka kepuasan pelanggan akan tinggi dan begitu juga sebaliknya.

3. *Must be (M)*

Kategori *must be* merupakan kategori yang harus ada di dalam jasa/ produk. Persyaratan pelanggan tidak dapat dicapai oleh perusahaan menyebabkan ketidakpuasan pelanggan menjadi tinggi. Namun jika persyaratan itu dapat dicapai oleh perusahaan maka efek kepuasan pelanggan yang diperoleh masih terbatas.

4. *Indifferent* (I)

Kategori *indifferent* merupakan kategori yang tidak baik atau tidak buruk oleh pelanggan (netral) sehingga kategori *indifferent* sulit mengidentifikasi pengaruh kepuasan atau ketidakpuasan pelanggan.

5. *Reverse* (R)

Kategori *reverse* merupakan kategori yang tidak baik dan kebalikan dari one dimensional. Pelanggan merasa puas pada saat jasa atau produk disfungsional dan menjadi tidak puas pada saat jasa/produk fungsional. Faktor penyebabnya adalah penambahan variabel yang justru tidak dikehendaki oleh pelanggan.

6. *Questionable* (Q)

Kategori *questionable* merupakan kategori yang mengindikasikan suka pada saat produk fungsional dan disfungsional. Namun responden bisa juga mengindikasikan tidak suka pada saat produk fungsional dan disfungsional dengan memilih pernyataan keberatan.

Langkah-langkah dalam mengklasifikasi model *Kano* menurut Walden (1993) adalah dengan menentukan atribut pertanyaan berdasarkan tabel evaluasi *Kano* dan memberikan penilaian dengan cara Likert, dimana poin 1 diberikan sebagai nilai terendah, dan poin 5 sebagai nilai tertinggi. Kuesioner yang akan disebarkan memiliki bentuk yang khusus, dimana setiap pertanyaan mengandung komponen pilihan jawaban yang terdiri dari :

1. Suka (*like*)
2. Harus (*must-be*)
3. Netral (*neutral*)
4. Boleh (*live with/tolerance*)
5. Tidak suka (*dislike*)

Langkah-langkah pengolahan data kuesioner menggunakan model sebagai berikut (Walden, 1993) :

1. Tentukan kategori *Kano* tiap pertanyaan fungsional dengan disfungsional seluruh responden menyesuaikan tabel penentuan kategori *kano* yaitu pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kategori *Kano*

Customer Requirement		Dysfunctional				
		1. Like	2. Must Be	3. Neutral	4. Live with	5. Dislike
Functional	1. Like	Q	A	A	A	O
	2. Must Be	R	I	I	I	M
	3. Neutral	R	I	I	I	M
	4. Live with	R	I	I	I	M
	5. Dislike	R	R	R	R	Q

(Sumber : Berger, C, 1993)

2. Selanjutnya menghitung frekuensi kategori *Kano* untuk tiap-tiap karakteristik atribut dari semua responden sesuai hasil kuesioner dan ditentukan kategori *kano* menggunakan *Blauth's Formula* sebagai berikut :
 - a. Jika jumlah nilai (*one dimensional + attractive + must be*) > jumlah nilai (*indifferent + reverse + questionable*), maka penentuan *grade* yang terpilih berdasarkan nilai *one dimensional, attractive, atau must be* yang terbesar.
 - b. Jika jumlah nilai (*one dimensional + attractive + must be*) < jumlah nilai (*indifferent + reverse + questionable*), maka penentuan *grade* yang terpilih berdasarkan nilai *indifferent, reverse, atau questionable* yang terbesar.
 - c. Jika jumlah nilai (*one dimensional + attractive + must be*) = jumlah nilai (*indifferent + reverse + questionable*), maka penentuan *grade* yang terpilih berdasarkan nilai *one dimensional, attractive, must be, indifferent, reverse, atau questionable* yang terbesar.
3. Terakhir menghitung *customer satisfaction coefficient* (CSC) yang menunjukkan nilai atribut produk memengaruhi kepuasan bila diberikan atau menyebabkan ketidakpuasan apabila diberikan atau menyebabkan ketidakpuasan apabila tidak diberikan. Adapun rumus menghitung nilai CSC yaitu (Trisna dkk, 2013) :
 - a. Nilai *better (if better than/IBT)* yang menunjukkan tingkat kepuasan konsumen yang berkisar antara 0 sampai dengan 1.
$$\text{Better / IBT} = \frac{A + O}{A + O + M + I} \dots\dots\dots 2.1$$
 - b. Nilai *worse (if worse than/IWT)* yang menunjukkan tingkat kekecewaan konsumen yang berkisar antara -1 sampai dengan 0.
$$\text{Worse / IWT} = \frac{O + M}{(A + O + M + I) \times -1} \dots\dots\dots 2.2$$

4. Hasil perhitungan nilai *better* dan *worse* dapat digambarkan dalam grafik koefisien kepuasan *Kano* dengan sumbu X adalah nilai IWT dan sumbu Y adalah nilai IBT.

2.4 *Kansei Engineering*

Kansei Engineering telah digunakan untuk desain *kansei* dalam beragam produk di seluruh dunia. *Kansei Engineering* merupakan teknologi yang memungkinkan penggabungan emosi manusia dalam persyaratan desain. Memiliki perspektif bahwa *kansei* sifatnya unik untuk berbagai domain yang berbeda dan juga unik untuk kelompok sasaran pengguna yang berbeda, dan menggunakan instrumen pengukuran verbal dalam metodologinya (Muhaemin, 2016). Dalam Bahasa Jepang, *Kansei* berarti kepekaan/*sensitivity*, sedangkan dalam Bahasa Inggris sering disebut juga dengan istilah *Affective Engineering*. Lebih rincinya *Kansei* menurut *Dainihon Japanese Dictionary*: “*Kansei: Sensitivity of a sensory organ where sensation or perception takes place in answer to stimuli from the external world*”. *Kansei* diartikan sebagai kesan subjektif seseorang terhadap sekitarnya yang ditangkap dengan panca indera (Ginanjari, 2016).

Setelah diciptakan beberapa dekade yang lalu, *Kansei Engineering* terus menerus berkembang dan dibuat menjadi 6 jenis yang berbeda. Nagamachi (1997) mengumpulkan aplikasi dari *kansei engineering* lalu mengidentifikasinya menjadi beberapa tipe yaitu :

1. *Kansei Engineering Type-I Category Classification*

Pada *Kansei Type-I* langkah pertama adalah menentukan strategi produk dan menciptakan konsep dalam rancangannya. Kemudian mengumpulkan kata-kata *Kansei* yang berkaitan dengan konsep. Kata-kata *Kansei* bisa didapatkan dengan cara wawancara, studi literatur, kuesioner, dan sebagainya. Selanjutnya *Kansei words* yang telah terkumpul kemudian dikategorikan dan dikumpulkan berdasarkan sifatnya, dan langkah terakhir mereduksi *kansei words* tersebut berdasarkan level dengan level tertinggi merupakan *kansei words* yang terpilih dan mewakili kelompok *kansei words*-nya. *Kansei Type-I* lebih dikenal dengan sebutan konsep *zero level* yang terdiri dari beberapa sub konsep.

2. *Kansei Engineering Type-II Kansei Engineering System (KES)*

Pada *Kansei Type II* ini memiliki sistem secara matematis dan statistik untuk menghubungkan *Kansei* dengan sifat suatu produk. Metode ini menggunakan sistem komputerisasi yang berisi database mengenai kata-kata *Kansei*. *Kansei Engineering* terdiri *database* yang menggabungkan sejumlah kata-kata *Kansei*, gambar, pengetahuan, desain, dan warna tentang hubungan antara data.

3. *Kansei Engineering Type-III Hybrid Kansei Engineering System*

Kansei Type III hampir mirip dengan *Kansei Type II*. Perbedaan nyata antara kedua tipe ini adalah, jika *Kansei Type II* hanya dapat mengubah *Kansei* konsumen menjadi suatu parameter perancangan sedangkan *Kansei Type III* dapat memprediksikan sifat dari suatu produk yang dikenal dengan sistem *hybrid*.

4. *Kansei Engineering Type-IV Kansei Engineering Modeling*

Jenis *Kansei Modeling* ini mengimplementasikan model matematika yang bertujuan untuk memprediksi perasaan konsumen kedalam bentuk kata-kata. *Kansei* tipe ini menerapkan sistem yang lebih berpengalaman terhadap *Kansei Engineering*, dengan menggunakan pengukuran dan penggabungan *Fuzzy*, sistem ini akan mengizinkan konsumen untuk menilai perasaan (*Kansei*) ke dalam kata bahkan serangkaian data. Sistem ini digunakan untuk mendiagnosa perasaan tentang nama merek.

5. *Kansei Engineering Type-V Virtual Kansei Engineering*

Jenis *Kansei Engineering* ini merupakan lanjutan dari teknik KES yang menggunakan *virtual reality* (VR), sebuah teknologi yang kuat untuk menempatkan konsumen dalam lingkungan virtual 3D.

6. *Kansei Engineering Type-VI Collaborative Kansei Engineering Designing*

Collaborative Kansei Engineering Designing adalah jenis *Kansei* yang didukung oleh sistem internet. Prinsip kerja *Kansei* tipe ini mempublikasikan KES agar dapat dinilai oleh grup tertentu yang ditawarkan di internet. Melalui cara ini tahap pengembangan dapat dipersingkat dan disederhanakan.

2.5 Antropometri

Ilmu yang mempelajari tentang dimensi tubuh manusia dalam perancangan dikenal dengan antropometri. Antropometri berasal dari “anthro” atau “anthropos”

yang memiliki arti manusia dan “metri” atau “metron” yang memiliki arti ukuran atau pengukuran, dengan demikian antropometri mempunyai arti sebagai pengukuran tubuh manusia (Bridger, 1955). Menurut Wignjosuebrotto, antropometri adalah studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (Wignjosuebrotto, 2008). Bidang antropometri meliputi berbagai ukuran tubuh manusia seperti berat badan, posisi ketika berdiri, ketika merentangkan tangan, lingkar tubuh, panjang tungkai, dan sebagainya. Data antropometri digunakan untuk berbagai keperluan, seperti perancangan stasiun kerja, fasilitas kerja, dan desain produk agar diperoleh ukuran-ukuran yang sesuai dan layak dengan dimensi anggota tubuh manusia yang akan menggunakannya. Data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal :

1. Perancangan area kerja (*work station*, interior mobil, dan lain-lain).
2. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, *equipment*, perkakas (*tools*) dan lain sebagainya.
3. Perancangan produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer, dan lain-lain.
4. Perancangan lingkungan kerja fisik

2.5.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi antropometri

Manusia pada umumnya mempunyai perbedaan bentuk dan ukuran tubuh. Menurut Nurmiyanto (1991) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi bentuk dan ukuran tubuh manusia diantaranya.

1. Umur

Ukuran tubuh manusia akan berkembang dari saat lahir sampai sekitar 20 tahun untuk pria dan 17 tahun untuk wanita. Setelah itu, tidak lagi akan terjadi pertumbuhan bahkan justru akan cenderung berubah menjadi pertumbuhan menurun ataupun penyusutan yang dimulai sekitar umur 40 tahunan.

2. Suku/bangsa (etnis)

Setiap suku, bangsa ataupun kelompok etnis akan memiliki karakteristik fisik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Dimensi tubuh suku bangsa negara Barat pada umumnya mempunyai ukuran yang lebih besar daripada dimensi tubuh suku bangsa negara Timur.

3. Jenis kelamin

Dimensi ukuran tubuh laki-laki umumnya lebih besar dibandingkan dengan wanita, terkecuali untuk beberapa bagian tubuh tertentu seperti pinggul, dan sebagainya.

4. Variabilitas Jenis Pekerjaan atau Profesi

Jenis pekerjaan tertentu dapat mempengaruhi dimensi tubuh, seperti Pemain basket profesional mempunyai dimensi tubuh yang berbeda dengan atlet lari maraton. Kecenderungannya pemain basket mempunyai tinggi badan lebih tinggi dibandingkan dengan atlet yang lainnya. Sedangkan pelari maraton mempunyai dimensi tubuh lebih kurus dibandingkan dengan atlet lain.

5. Sosial ekonomi

Tingkat sosial ekonomi sangat mempengaruhi dimensi tubuh manusia. Pada negara-negara maju dengan tingkat sosial ekonomi tinggi, penduduknya mempunyai dimensi tubuh yang besar dibandingkan dengan negara-negara berkembang. Semakin tinggi tingkat sosial ekonomi semakin mampu dalam pemenuhan gizi dan nutrisi tubuh.

6. Lingkungan Daerah

Lingkungan dapat memengaruhi dimensi tubuh dimana orang yang tinggal di daerah pegunungan akan berbeda dengan orang yang tinggal di daerah pesisir atau orang yang tinggal di perkotaan. Orang yang tinggal di pedesaan cenderung lebih kurus dibandingkan dengan orang yang tinggal di kota. Kondisi ini dikarenakan orang pedesaan lebih sering berjalan kaki dan menggunakan alat-alat manual dibandingkan dengan orang perkotaan.

2.5.2 Jenis-jenis Antropometri

Menurut Nurmianto (1991), antropometri juga memiliki jenis-jenis dalam hal pengukurannya. Jenis antropometri terdiri dari dua jenis yaitu sebagai berikut :

1. Antropometri statis

Antropometri statis dapat diartikan dengan perhitungan dimensi struktural tubuh. Antropometri statis merupakan pengukuran tubuh dalam posisi atau kondisi diam (statis). Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap antara lain berat badan, tinggi badan, ukuran kepala, panjang lengan dan lain sebagainya.

2. Antropometri Dinamis

Antropometri dinamis berhubungan dengan pengukuran keadaan maupun ciri-ciri fisik seseorang dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatannya. Terdapat tiga bentuk pengukuran dinamis yaitu:

- a. Pengukuran tingkat keterampilan sebagai pendekatan untuk mengerti bagaimana keadaan mengenai cara kerja dari suatu aktivitas dalam pekerjaan dan lain sebagainya.
- b. Pengukuran jangkauan ruangan yang dibutuhkan saat kerja. Hal ini berhubungan dengan keamanan dan kenyamanan dalam pekerjaan, contohnya jangkauan karyawan ke alat/mesin sangat berpengaruh bagi pegawai pabrik.
- c. Pengukuran variabilitas kerja, yang didasarkan pada aktivitas apa saja yang dilakukan dalam mekanisme kerja seseorang.

2.5.3 Persentil

Data antropometri jelas diperlukan dan digunakan agar rancangan suatu produk sesuai dengan orang yang akan menggunakan atau mengoperasikan rancangan tersebut. Permasalahan akan adanya variasi ukuran sebenarnya akan lebih mudah diatasi bilamana mampu merancang produk yang memiliki fleksibilitas dan sifat “mampu suai” (*adjustable*) dengan suatu rentang ukuran tertentu (Wignjosoebroto, 2000). Penetapan antropometri menggunakan distribusi normal dimana dapat dirumuskan berdasarkan nilai rata-rata dan simpangan baku dari data yang dikumpulkan.

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Sebagai contoh, 95th percentile akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran tersebut; sedangkan 5th *percentile* akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran itu. Umumnya ada beberapa nilai persentil yang sering dipergunakan, yaitu seperti terlihat pada tabel :

Tabel 2.2 Daftar Persentil

Persentil	Perhitungan
1-st	$\bar{X} - 2.325 \sigma$
2.5-th	$\bar{X} - 1.96 \sigma$
5-th	$\bar{X} - 1.645 \sigma$
10-th	$\bar{X} - 1.28 \sigma$
50-th	\bar{X}
90-th	$\bar{X} + 1.28 \sigma$
95-th	$\bar{X} + 1.645 \sigma$
97.5-th	$\bar{X} + 1.96 \sigma$
99-th	$\bar{X} + 2.325 \sigma$

(Sumber : Nurmianto, 1991)

Penentuan nilai persentil menyesuaikan dengan pedoman jenis dimensi, yang terdiri dari (Purnomo, 2013) :

1. Dimensi jangkauan, yaitu penentuan dimensi rancangan dimana orang yang paling kecil dalam populasi dapat menggunakan perancangan tersebut. Dimensi jangkauan ini ditujukan untuk mengakomodasi jenis pekerjaan yang sifatnya jangkauan baik yang dilakukan oleh lengan maupun kaki. Contoh dimensi jangkauan adalah perancangan tombol pengendali dan tinggi kursi. Perancangan tombol pengendali diupayakan orang yang paling pendek dapat menjangkau tombol. Sedangkan perancangan tinggi kursi ditujukan agar orang yang paling pendek tungkai bawahnya dapat menggunakan kursi tersebut sehingga kakinya tidak menggantung. Perancangan dengan sifat dimensi jangkauan menggunakan nilai standar normal (Z_x) dengan persentil kecil.
2. Dimensi ruang, merupakan kebalikan dari dimensi jangkauan. Dimana penggunaan dimensi ruang dalam perancangan, diharapkan orang yang paling besar dalam populasi pengguna dapat menggunakan rancangan tersebut. Perancangan dengan sifat dimensi ruang pada umumnya untuk mengakomodasi populasi pengguna yang paling tinggi dan paling gemuk. Dalam hal ini digunakan nilai standar normal (Z_x) dengan persentil besar. Contoh dimensi ruang adalah tinggi pintu dan lebar pintu. Dalam perancangan pintu diharapkan orang yang paling tinggi dan yang paling gemuk dapat masuk pintu tersebut.

2.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan khususnya dalam pengolahan data *kansei engineering* dan *Kano* adalah kuesioner. Menurut Sugiyono (2017), kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Observasi yang dilakukan sebagai teknik pengumpulan data, dimana observasi tidak terbatas pada orang, tetapi objek-objek alam yang lain. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar. Dokumentasi dilakukan untuk bahan pengolahan data dan pelengkap metode observasi serta menjadi bukti sehingga penelitian menjadi kredibel.

2.7 Jenis Pengujian Data

Pengujian data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga cara, yaitu uji validitas, uji reliabilitas, dan uji keseragaman. Data yang di uji dalam uji validitas dan reliabilitas adalah data *Kansei Engineering* dan *Kano*, sedangkan data yang diuji dengan uji keseragaman dan kecukupan adalah data antropometri.

2.7.1 Uji Validitas

Menurut Sugiyono (2017), Uji validitas adalah suatu langkah pengujian yang dilakukan terhadap isi (*content*) dari suatu instrumen, dengan tujuan untuk mengukur ketepatan instrumen yang digunakan dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini, instrumen yang dimaksud adalah pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner dimana dikatakan valid jika mampu mengungkapkan sesuatu yang diukur kuesioner tersebut. Validitas dilakukan untuk mengetahui pertanyaan yang dibuat dalam kuesioner sudah benar atau tidak dan dapat mengukur apa yang hendak diukur. Misalnya peneliti ingin mengukur kemampuan berhitung, tetapi ditanya mengenai rumus maka dikatakan tidak valid. Uji validitas dilakukan melalui perbandingan antara nilai r hitung terhadap r tabel. Jika r hitung $>$ r tabel, maka pertanyaan dalam kuesioner dinyatakan valid. Adapun rumus untuk menghitung r hitung (Arikunto, 2010) yaitu sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \dots\dots\dots 2.3$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi

x = skor tiap *item*

y = skor seluruh *item*

N = jumlah responden

2.7.2 Uji Reliabilitas

Penelitian yang dilakukan oleh Febrianawati (2018) menyimpulkan bahwa Reliabilitas mempermasalahkan sejauh mana suatu pengukuran dapat dipercaya karena ajek. Suatu instrumen dengan pilihan jawaban 2 atau lebih, dikatakan reliabel apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap subjek yang sama (test-retest) diperoleh hasil yang relatif sama atau dalam satu kali pengukuran dengan instrumen yang berbeda (equivalent) diperoleh hasil yang relatif sama. Dalam hal penelitian ini, uji reliabilitas digunakan untuk mengukur kuesioner sebagai indikator dimana dikatakan reliabel atau andal jika jawaban seseorang terhadap pertanyaan selalu konsisten dari waktu ke waktu. Uji Reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji Alfa Cronbach yang dilakukan untuk instrumen yang memiliki jawaban benar lebih dari 1 (Adamson & Prion, 2013). Variabel dikatakan reliabel jika nilai *cronbach alpha* > 0,70. Adapun rumus koefisien reliabilitas *alpha cronbach* (Arikunto, 2010) dan kriteria koefisien reliabilitas menurut Guilford (dalam Suherman, 2003: 139) yaitu sebagai berikut :

$$r_i = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right] \dots\dots\dots 2.4$$

Keterangan :

r_i = koefisien reliabilitas *alpha cronbach*

k = banyaknya *item* soal

s_i^2 = jumlah varians skor tiap *item*

s_t^2 = jumlah varians total

Tabel 2.3 Kriteria Koefisien *Alpha Cronbach*

Nilai	Keterangan
$r < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r < 0,40$	Rendah
$0,40 < r < 0,70$	Sedang
$0,70 < r < 0,90$	Tinggi
$r > 0,90$	Sangat Tinggi

2.7.3 Uji Keseragaman

Menurut Wignjosoebroto (2003) uji keseragaman data perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum data yang ada digunakan untuk menentukan banyaknya pengukuran yang seharusnya dilakukan. Uji keseragaman data dapat dilakukan secara visual maupun dengan mengaplikasikan peta kontrol. Uji keseragaman data secara visual dilakukan dengan melihat data yang ekstrem untuk kemudian dibuang dan tidak disertakan dalam perhitungan uji kecukupan data. Data ekstrim adalah data yang terlalu besar atau terlalu kecil dan menyimpang dari tren rata-rata nya. Uji keseragaman digunakan untuk mengetahui jika terdapat data ekstrim atau data *outlier* dari pengumpulan data antropometri. Data yang hendak dilakukan uji keseragaman data memerlukan beberapa perhitungan statistika berikut (Sutalaksana, dkk, 1979) :

1. Mean (Rata-Rata)

Mean (\bar{x}) adalah nilai rata-rata yang dihitung dari sekelompok data tertentu.

Rumus *mean* dinyatakan sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots 2.5$$

Dimana :

\bar{X} = rata-rata

$\sum x$ = Jumlah data yang akan dihitung

n = Jumlah sampel

2. Standar Deviasi atau Simpangan Baku

Standar Deviasi (σ) adalah simpangan yang dibakukan dari data yang dihitung.

Rumus standar deviasi dinyatakan sebagai berikut :

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1} (\bar{x}-x)^2}{n-1}} \dots\dots\dots 2.6$$

Keterangan :

$\sum x_i$ = Jumlah semua nilai x ke i

$\sum \bar{x}$ = Jumlah semua rata-rata

n = Jumlah sampel

3. Batas Kontrol

Dalam perhitungan uji keseragaman data, ada dua jenis batas kontrol, yaitu :

- a. Batas Kontrol Atas (BKA) atau *Upper Control Limit* (UCL)

$$BKA = \bar{X} + K\sigma \dots\dots\dots 2.7$$

- b. Batas Kontrol Bawah (BKB) atau *Lower Control Limit* (LCL).

$$BKA = \bar{X} - K\sigma \dots\dots\dots 2.8$$

Dalam hal ini, harga K (tingkat kepercayaan) berkisar antara untuk tingkat kepercayaan 99% dengan harga K = 3 dan 95% dengan harga K = 2, maka

- a. Batas Kontrol Atas (BKA) = $X + 3(SD)$2.9

- b. Batas Kontrol Bawah (BKB) = $X - 3(SD)$2.10

2.7.4 Uji Kecukupan

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui jika data hasil pengamatan dapat dianggap mencukupi. Penetapan jumlah data yang seharusnya dibutuhkan, terlebih dahulu ditentukan derajat ketelitian (s) yang menunjukkan penyimpangan maksimum hasil penelitian, dan tingkat kepercayaan (k) yang menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data antropometri. Sedangkan rumus uji kecukupan data, yaitu (Sutalaksana, dkk, 1979) :

$$N' = \left[\frac{[Z.S]}{[\bar{X}.k]} \right]^2 \dots\dots\dots 2.11$$

Keterangan :

N' = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

Z = Nilai distribusi normal pada tingkat ketelitian tertentu

\bar{X} = Data Pengamatan ke-n (n = 1, 2, 3,, N)

S = Standar deviasi data

k = Tingkat error

Data akan dianggap telah mencukupi jika memenuhi persyaratan $N' < N$, dengan kata lain jumlah data secara teoritis lebih kecil daripada jumlah data pengamatan sebenarnya (Wignjosoebroto, 1995).

2.8 Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang telah melakukan rancang bangun alat cuci tangan atau *washbasin* dengan beberapa jenis metode antara lain sebagai berikut.

Tabel 2.4 Penelitian terdahulu

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	Tahun
1.	Sudiro, dkk	Penerapan Wastafel Otomatis Berbasis Inframerah Di Desa Gemawang Jambu Kabupaten Semarang Sebagai Upaya Mencegah Penyebaran Virus Covid-19	Perancangan	Pembuatan alat cuci tangan dengan standar kesehatan yang dibuat yaitu alat cuci tangan dengan sistem baterai dan berbasis inframerah dimana keran akan hidup saat tangan didekatkan sekitar 10 cm, serta sistem penyimpanan air dan pembuangan di dalam jerigen.	2021
2.	Triparyanto, A.Y., dkk	Rancang Bangun Tempat Cuci Tangan Portable (Sistem Injak Kaki)	Perancangan	Tempat cuci tangan dengan 2 kali pijakan air dan sabun akan keluar serta pembuangan menggunakan sistem selang.	2020
3.	Saputra, T. H., dkk	Rancang Bangun Mesin Cuci Tangan Otomatis Portabel Untuk Mengurangi Efek Pandemi COVID 19	Perancangan	Mesin cuci tangan dengan baterai yang menggunakan sistem sensor atau inframerah pada kran air dan cairan sabun, serta penyimpanan dan pembuangan air dengan jeriken.	2020
4.	Putri, I., dkk	Penerapan Alat Cuci Tangan Semi Otomatis dan Ergonomis Pada Pasar Banda Aia Kecamatan Kota Tengah, Padang	Perancangan, Antropometri	Alat cuci tangan dengan sistem pedal yang menggunakan prinsip antropometri dengan sistem penyimpanan air menggunakan galon air serta terdapat poster informatif di alat	2021
5.	Hasugian, I. A., dkk	<i>Design of Portable Sinks With Foot Pedal Valves For Prevention of Virus Spread In Medan Selayang District</i>	Perancangan	Alat cuci tangan dengan 4 buah wastafel dengan sistem pedal dan penyimpanan air berupa tangki air, serta pembuangan menggunakan sistem selang	2021
6.	Isworo, E., dkk	Rancang Bangun Mesin Pengereng Lada dengan Menggunakan Metode <i>Kansei Engineering</i> Dan <i>Kano</i>	Perancangan, Kansei Engineering, <i>Kano</i>	Perancangan mesin pengering lada mempersingkat waktu proses pengeringan lada dan lebih merata dibandingkan secara tradisional	2020
7.	Hermayudi, dkk	Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Menggunakan Metode <i>Kansei Engineering</i> dan Pendekatan Antropometri	Perancangan, Kansei Engineering	Hasil perancangan mesin pencacah sampah organik sesuai keinginan pengunjung didapatkan 12 kansei word dan sampel 6 yang terpilih. Waktu mencacah semakin efisien dengan adanya mesin.	2021

2.9 Posisi Penelitian

Berikut ini merupakan posisi dari penelitian terdahulu dan posisi penelitian yang akan dilakukan oleh penulis.

Tabel 2.5 Posisi Penelitian

No	Peneliti	Tahun	Metode				Objek Penelitian
			Perancangan	Kansei	Kano	Antropometri	
1.	Sudiro, dkk	2021					Wastafel Otomatis Berbasis Inframerah
2.	Tripariyanto, A.Y., dkk	2020					Tempat Cuci Tangan Portable Sistem Pedal
3.	Saputra, T. H., dkk	2020					Wastafel Otomatis Berbasis Inframerah
4.	Putri, I., dkk	2021					Alat Cuci Tangan Semi Otomatis
5.	Hasugian, I. A., dkk	2021					Tempat Cuci Tangan Portable Sistem Pedal
6.	Isworo, E., dkk	2020					Mesin Pengereng Lada
7.	Hermayudi, dkk	2021					Mesin Pencacah Sampah Organik
8.	Syahrezi	2023					<i>Washbasin Portable</i> Semi Otomatis