

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada tahapan tinjauan Pustaka, peneliti memulai penelitian dengan melakukan kajian pada beberapa Pustaka terdahulu yang terkait dengan topik penelitian. Hasil dari tinjauan pustaka yang dilakukan kedepannya akan digunakan sebagai dasar acuan bagi atau sebagai sumber peneliti untuk dalam menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan dari penelitian ini. Pada bab dua ini menjelaskan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan atau dikerjakan peneliti sebelumnya lalu dilanjutkan dengan penelitian yang saat ini.

2.1 Penelitian Terdahulu

Teknologi *CAD/CAM* terus berkembang hingga saat ini, membantu perusahaan manufaktur dapat mengembakankan hasil produk yang bervariasi dan memiliki kualitas dengan proses pengembangan dengan waktu yang lebih singkat. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ghag, D. S. (2019) yang didasarkan pada studi kasus pada dua perangkat lunak yang digunakan untuk merancang desain perhiasan, penelitian ini bersifat kuantifikasi yang didasarkan pada produktivitas investasi dengan pendektan akurasi dan fleksibilitas. Menurut penelitian ini *software CAD* dapat membantu perancang untuk menyederhanakan desain yang berpola dengan cara mengedit detail dari sketsa mentah, sehingga mampu memfasilitasi sketsa produk perhiasan dalam berbagai ukuran dan mengurangi waktu yang diperlukan dalam pembuatan model. Dengan adanya fitur *rendering* pada *software CAD* perancang dapat menghasilkan citra produk yang lebih nyata sehingga dapat digunakan untuk membantu presentasi, pemasaran, penjualan dan mengurangi biaya pemeliharaan dari model fisik.

Terdapat banyak perangkat lunak yang digunakan untuk mengoprasikan teknologi CAD. Didalam penelitian yang dilakukan oleh limei Xiong (2019) yang berjudul *Application of Computer Virtual Technolgy in Ceramic Packaging Design*, mengatakan bahwa dengan menggunakan teknologi virtual berupa perangkat lunak *Rhinoceros*, aplikasi ini membuat proses perancangan kemasan keramik dapat didukung secara teknis ataupun secara teoritis, sehingga pengembangan dan inovasi dari perancangan kemasan dapat berjalan secara optimal dibandingkan dengan teknik tradisional.

Didalam penggunaannya, perangkat lunak *Rhinoceros* memiliki kemampuan beradaptasi secara baik dalam pemodelan *surface* secara bebas, sehingga dalam pengoprasianya memiliki banyak cara yang dapat digunakan dalam membuat model *surface*. Untuk itu penelitian yang dilakukan oleh Zichen Ding dan Xufeng (2019) menemukan beberapa 3 teknik yang dapat digunakan untuk pengoprasian *software* rhinoceros secara efisien dalam pembuatan model 3D. Pertama, menempatkan referensi gambar dengan jenis *file* bitmap pada box. Kedua, Menempatkan referensi gambar bitmap pada *grid*. Lalu yang terakhir menempati referensi gambar bitmap dengan cara memotret. Dengan menggunakan 3 metode tersebut, proses modeling *surface* secara bebas dapat berjalan lebih efisien.

Setelah model dalam bentuk *surface* terbentuk, selanjutnya dilakukan proses *rendering* agar hasil rancangan kemasan dapat digambarkan secara digital sehingga lebih tampak nyata. Pada saat ini terdapat *software* pendukung yang dapat digunakan untuk melakukan proses *rendering*. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Popovski, Filip dkk (2020) yang berjudul *Comparison of Rendering Processes On 3D Model* membandingkan beberapa *software* pendukung untuk melakukan proses *rendering*, *software* itu adalah Scanline, V-Ray, Mental Ray dan Corona Renderer. Dari penelitian tersebut ditemukan bahwa *software* V-Ray memiliki hasil kualitas *rendering* yang tinggi dan memiliki kecepatan paling tinggi diantara keempat *software* tersebut. Namun, dari keempat *software* tersebut V-Ray membutuhkan kapasitas RAM paling banyak.

Untuk mengembangkan desain kemasan yang mampu memenuhi preferensi dan kebutuhan konsumen, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengetahui *voice of customer* salah satunya adalah *Kansei Engineering*. Didalam penelitian yang dilakukan oleh Sari, Novi Purnama dkk (2020) melalui metode *Kansei Engineering* dan *Analytical Hierarchical Process*, preferensi konsumen yang didapatkan melalui teknik pengumpulan data, menggunakan kuesioner yang dipadukan dengan analisa statistika dan pengambilan keputusan multi kriteria untuk mengembangkan desain kemasan produk makanan ringan dapat menghasilkan empat konsep desain kemasan melalui analisis faktor yaitu, ergonomis, informatif, ceria dan simple. Lalu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahadyan Dewan dan Hadidan Ana (2018), mengatakan bahwa dalam kasus pemilihan produk yang memiliki spesifikasi yang sama, perpaduan metode KE dan AHP adalah metode yang tepat dalam pemilihan produk, dengan dibuktikan melalui *consistency ratio model*. Lalu dalam penelitian yang dilakukan oleh

Setiaries Vonny J, dkk, (2011) dalam pembahasannya mengatakan bahwa melalui metode kansei engineering, ditemukan 8 kata kansei. 8 kata kansei tersebut didapatkan melalui pakar yang terkait dalam penelitiannya seperti pengajar desain produk dan desainer produk mebel. 8 kata kansei tersebut adalah seperti cantik, unik, inovatif, alami, sederhana, kokoh, nyaman dan modern. Kata tersebut kemudian dikelompokkan menjadi 4 faktor yaitu, estetika fungsi, bahan dan konstruksi. Dari hasil pengelompokan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kuisioner AHP.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Pratama Yogi Pasca, dkk (2018) yang berjudul “Analisis Proses *Packaging* dan *Staffing* Perusahaan Furnitur Lokal dalam Menjaga Eksistensi Persaingan Global” yang memiliki tujuan untuk mengetahui bagaimana kondisi sistem kemasan dan *staffing* yang diterapkan pada UD Surya Abadi *Furniture*. Penelitian ini mengatakan, bahwa untuk menguji kemungkinan produk jatuh, tertumpuk dan terlempar yang mengakibatkan produk dalam kemasan rusak dapat diuji melalui metode uji *drop test*. Uji *drop test* ini berfungsi untuk menguji bagaimana kekuatan pengemasan yang dilakukan dapat melindungi produk yang dikirim. Untuk menjaga kualitas produknya, UD Surya Abadi *Furniture* mengikuti standar ISO yang mengatur 5 jenis bahan utama yang digunakan dalam proses pengemasan menggunakan single face, carton box, Polywarp, Onionskin, dan Gabus.

terdapat metode yang digunakan untuk menentukan vendor yang tepat, salah satunya adalah metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Dalam penelitian yang dilakukan oleh adi giantoro yang berjudul “Analisa keputusan pemilihan vendor dalam proyek konstruksi” mengatakan bahwa untuk menentukan vendor mana yang dapat memberikan performa dari kriteria terbaik, dapat dilakukan melalui metode *analytic hierarchy process* (AHP). Dalam penelitian ini, metode AHP dapat digunakan sebagai solusi dalam permasalahan dalam mengambil keputusan. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Muharo, siswadi (2020) metode QFD dan AHP dapat digunakan untuk menemukan kriteria yang digunakan proses perancangan mesin digunakan untuk produksi kue punda.

Quality Function Deployment (QFD) adalah suatu proses/mekanisme terstruktur untuk memenuhi keinginan pelanggan dan menerjemahkan keinginan-keinginan itu kedalam keinginan teknis yang relevan (faspersz, 2002). Dalam penelitian yang dilakukan Indah Purnama Sari (2020) menggunakan metode QFD dalam

mengetahui keinginan dan kebutuhan dari konsumen untuk perancangan kemasan batik.

Dalam penerapannya, metode *Kansei engineering* (KE) dan *Quality Function Deployment* (QFD) dapat diintegrasikan sehingga dapat membantu dalam proses *product development*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ivana Wiryawan (2015) yang berjudul “Penerapan kano, *Kansei Engineering* dan *Servequal* kedalam metode QFD untuk Meningkatkan Kualitas Layanan di BCA KCP Blitar.” Mengatakan bahwa dengan menggunakan metode KE untuk mendapatkan 10 kebutuhan emosional nasabah seperti luas, menarik, nyaman, disambut, bersih, ramah, rapi, puas, mewah dan tidak rebut. Sedangkan metode QFD digunakan untuk menentukan langkah perbaikan yang harus dilakukan.

Selain menggunakan metode *analytic hierarchy process* (AHP) untuk menentukan vendor yang sesuai, terdapat metode lain yang dapat digunakan yaitu metode *technique for order preference by similarity to ideal solution* (TOPSIS). Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Dania Arini (2015) melakukan penelitian di PT. Tripatara Engineers and Construction untuk menentukan vendor yang dengan kriteria yang telah ditentukan oleh perusahaan. Penelitian ini mengatakan bahwa dengan metode TOPSIS, proses pemilihan vendor terbaik atau paling sesuai dengan perusahaan dapat ditemukan

Lalu pada gaya hidup masyarakat yang ramah lingkungan saat ini, *green packaging* dapat mempengaruhi tingkat loyalitas dan *brand image*. *Green packaging* merupakan bagian dari usaha perusahaan untuk menarik minat konsumen melalui kemasan yang ramah lingkungan (Draskovic, 2009). Melalui penelitian yang dilakukan oleh Trinanda Rizky dan Eka Marhe S. (2021) yang berjudul “*Green Marketing* dan *Packaging* terhadap *Brand Image* dan Loyalitas Pelanggan pada Konsumen *Starbucks* di Kota Bandung”, dalam kesimpulannya mengatakan bahwa *green packaging* memiliki pengaruh yang positif dan memiliki pengaruh signifikan terhadap brand image *starbuks* di kota Bandung. Lalu dalam penelitian yang dilakukan oleh Imam Santoso dan Rengganis Fitriyani (2016) dikatakan terdapat indikator yang digunakan untuk menyatakan kemasan itu termasuk kedalam kategori *green packaging*, indikator tersebut adalah kemasan dapat didaur ulang, dapat digunakan kembali, terbuat dari bahan daur ulang, dan tidak menggunakan bahan yang berbahaya.

2.2 Penelitian Sekarang

Secara garis besar dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan oleh Ghag, D. S., limei Xiong (2019) dan Popovski, Filip dkk (2020) membahas peranan teknologi *CAD* dalam memudahkan proses perancangan, lalu pada penelitian yang dilakukan oleh Sari, Novi Purnama dkk (2020) membahas mengenai penggunaan metode *Kansei engineering* dalam mencari preferensi desain kemasan yang disukai oleh *costumer*. Hal tersebut terjadi karena persaingan antar UMKM yang semakin ketat dalam pengembangan desain kemasan pada produk mereka, sehingga UMKM Naruna kini harus lebih kreatif dalam mengembangkan desain kemasan agar tidak tertinggal dengan pesaingnya. Permintaan konsumen yang banyak dan beragam serta kemajuan teknologi yang ada saat ini, menjadi dasar pengembangan desain kemasan untuk menggunakan metode *kansei engineering* dan *quality function deployment* serta teknologi *CAD*. Metode *Kansei engineering* digunakan untuk mengetahui preferensi responden sedangkan metode *QFD* digunakan untuk menentukan langkah perancangan yang harus dilakukan serta pemanfaatan teknologi *CAD* agar desain kemasan yang dihasilkan lebih cepat dan presisi untuk acuan dalam pembuatan prototipe.

2.3 Dasar Teorimasan dan Pengemasan

2.3.1. Kemasan dan Pengemasan

Dalam buku yang ditulis oleh A. Azis said yang berjudul “Desain Kemasan” yang diterbitkan pada tahun 2016 mengatakan bahwa secara harfiah kemasan dapat diartikan sebagai wadah atau pembungkus untuk menjaga dan melindungi kualitas dari produk Ketika disimpan, didistribusikan serta saat di tunjukkan pada rak atau etalase pada toko.

Sedangkan menurut kaihitu (2014) pengemasan atau dalam halain disebut proses mengemas adalah aktivitas membungkus, menutup barang dalam jumlah satuan maupun beberapa barang menggunakan material ataupun bahan yang sering digunakan pada kemasan. Material kemasan yang digunakan dapat berupa kaca, berbagai macam jenis kertas, beberapa jenis plastic, kaca dan bahan lain yang dpat digunakan untuk pengemasan. Pengemasan mencakup semua kegiatan merancang dan memproduksi wadah untuk produk (Kotler dan Keller, 2012). Pengemasan terbagi menjadi 3 bagian yaitu kemasan primer, kemasan sekunder dan kemasan shipping.

2.3.2. Fungsi Kemasan

Kemasan merupakan salah komponen yang tidak kalah penting yang melekat pada produk. Kemasan memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

1. Fungsi Promosi.

Dalam fungsi promosi, kemasan juga dapat digunakan sebagai alat komunikasi dan informasi yang disampaikan kepada konsumen melalui label yang terdapat pada kemasan. Karena kemasan dapat memuat informasi dan juga dapat dijadikan alat komunikasi, kemasan juga dapat digunakan sebagai alat promosi untuk produk yang ada didalam kemasan tersebut.

2. Fungsi Simbolik.

Dalam fungsi simbolik, kemasan memiliki fungsi sebagai identitas pada produk yang ada didalamnya dan juga perusahaan yang memproduksinya.

3. Fungsi Estetik.

Dalam fungsi estetik, kemasan memiliki fungsi sebagai daya tarik untuk calon pembeli dan menambah nilai jual.

2.3.3. Faktor Penting dalam Kemasan

Kemasan merupakan hal pertama yang dijumpai pembeli sebelum bertemu dengan produk yang ada didalamnya. Kemasan yang baik dan menarik dapat menjadi pertimbangan calon pembeli dalam memilih produk.

Wirya (1999) dalam A. Andra Pradhana (2020) mengatakan bahwa terdapat beberapa factor penting yang ada pada fungsi kemasan sebagai berikut:

1. Faktor Pengaman.

Salah satu fungsi yang utama atau cukup penting dari kemasan sebagai pengaman dan melindungi produk atau barang yang dikemas dari kerusakan yang dapat terjadi. Terdapat beberapa faktor yang dapat menimbulkan kerusakan pada produk seperti cuaca, jatuh, tingkat kelembapan udaran dan lain sebagainya.

2. Faktor Ekonomi.

Biaya akhir dari produk juga dipengaruhi oleh biaya dikeluarkan untuk membuat kemasan sehingga diperlukan pengelolaan atau perhitungan biaya yang dikeluarkan untuk perancangan kemasan seperti pemilihan bahan kemasan, ukuran kemasan, dan bentuk kemasan.

3. Faktor Pendistribusian.

Dalam pendistribusian, kemasan dapat dikatakan baik apabila kemasan dapat mudah didistribusikan kesemua pihak ataupun lokasi, dari produsen hingga

distributor atau konsumen. Sehingga kemasan dalam penyimpanan juga perlu dipertikan terkait dengan distributor.

4. Faktor Komunikasi.

Kemasan dapat digunakan untuk mengomunikasikan info produk yang dibutuhkan oleh konsumen serta menunjukkan citra dari perusahaan serta produknya. Kemasan yang baik dapat menampilkan informasi yang dapat dilihat, dipahami serta diingat secara mudah.

5. Faktor Ergonomi.

Dalam faktor ergonomi, seperti tingkat kenyamanan pada kemasan dapat berupa kemudahan pada saat produk didalam kemasan mudah dipegang, dibawa, dibuka dan diambil sehingga bentuk dari kemasan memiliki peranan yang cukup besar dalam faktor ini.

6. Faktor Estetika

Keindahan kemasan memiliki peranan penting dalam menimbulkan daya tarik konsumen pada produk yang ada didalam kemasan sehingga penggunaan warna, bentuk dan elemen grafisnya juga harus diperhatikan.

7. *Identity Factor.*

Dengan adanya faktor identitas yang unik dan jelas pada kemasan, konsumen dapat mengenali serta membedakan produk yang dihasilkan antara produsen satu dengan produsen lainnya.

8. Faktor Promosi.

Kemasan juga dapat dijadikan sebagai media dalam mempromosikan produk yang ada didalam kemasan karena karena kemasan adalah bagian yang pertama dilihat oleh konsumen dalam wujud iklan hanya dalam beberapa detik.

9. Faktor Lingkungan.

Penggunaan bahan atau material kemasan berperan penting dalam faktor lingkungan karena penggunaan material yang kurang baik dapat menimbulkan permasalahan pada lingkungan atau alam seperti polusi

2.3.4. Klasifikasi Kemasan

Julianti dan M. Nurminah (2006) mengatakan bahwa dalam mengklasifikasikan kemasan terdapat beberapa cara yaitu:

1. Berdasarkan frekuensi pemakaian.
2. Berdasarkan struktur sistem kemas (kotak produk dengan kemasan).
3. Berdasarkan sifat kekakuan bahan kemasan.

4. Berdasarkan sifat Perlindungan terhadap lingkungan.
5. Berdasarkan tingkat kesiapan pakai (perakitan).

2.3.5. Label

(Arie Fidya Pratama, 2016) Label merupakan etiket sederhana yang dilekatkan pada produk atau rancangan grafis yang merupakan bagian dari kemasan. Label memiliki beberapa fungsi sebagai antara lain sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi produk atau merek.
2. Dapat menunjukkan kelas dari produk.
3. Menjelaskan produk seperti siapa pembuatnya, dimana perusahaanya, kapan diproduksi, kandungan yang terkandung dalam produk, dan bagaimana digunakan dengan aman.
4. Sarana promosi produk melalui grafis yang menarik.
5. Dengan menggunakan teknologi terbaru, label dapat digunakan untuk membungkus seluruh kemasan.

Dalam peraturan menteri perdagangan republik Indonesia nomor 79 tahun 2019 mengenai kewajiban pencantuman label dalam bahasa Indonesia pada barang pada bagian daftar jenis barang lainnya yang memuat barang berupa perangkat makan atau *tableware* dengan uraian barang perangkat makan dan perangkat dapur, gelas minum *steamware* (selain keramik kaca dari kristal timbal), gelas minum lainnya (selain keramik kaca dari kristal timbal), barang kaca dari jenis yang digunakan untuk meja (selain gelas minum) atau keperluan dapur selain keramik kaca dari kristal timbal dan lain sebagainya. Label tersebut dapat memuat keterangan atau penjelasan berupa nama barang, merek barang, jenis atau tipe, nama dan alamat produsen untuk barang produksi dalam negeri atau nama dan alamat importir untuk barang impor atau pedagang pengumpul jika mencantumkan merek dagang, peringatan mudah pecah, negara pembuat atau *made in*.

2.3.6. Kansei Engineering

Nagamachi (1989) mengatakan bahwa dalam konteks pengembangan produk, *kansei engineering* disebut sebagai impresi dari seseorang yang diambil dari cara tertentu, lingkungan atau situasi dapat menggunkan semua nalar dari pengelihatn, pendengaran, perasaan, bau dan rasa serta kognisi.

Beberapa peneliti mencoba untuk mendefinisikan konten dari metode *kansei engineering*. Shimizu dan Sadoyama (2004) mengatakan bahwa metode *kansei engineering* digunakan sebagai alat untuk mengembangkan produk dan isi dasar yang dideskripsikan meliputi: identifikasi dari *property product* dan korelasi antara *property* itu dan karakter desain.

Kansei engineering merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa kebutuhan implisit dari konsumen untuk mendapatkan desain yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. (Nahamachi, 1997) *Kansei engineering* (KE) merupakan suatu Teknik, teori dan metode untuk mengubah perasaan atau gambaran dari *costumer* yang memiliki hubungan produk menjadi elemen desain.

2.3.7. Quality Function Deployment

Quality function deployment (QFD) merupakan metode yang digunakan dalam pengembangan kualitas perancangan yang digunakan untuk pemenuhan permintaan konsumen lalu kemudian menerjemahkan permintaan konsumen menjadi tujuan perancangan dan kualitas utama yang akan digunakan pada tahap produksi (Yusi Desrina I. dkk., 2014).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Muharom dan Siswandi (2020) dikatakan bahwa, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk membuat *house of quality* sebagai berikut:

1. Menentukan hubungan antara atribut kebutuhan dan atribut respon teknis dengan memberikan beberapa simbol hubungan kuat dengan nilai 9, hubungan sedang dengan nilai skor 3 dan hubungan lemah dengan nilai 1.
2. Menentukan hubungan dengan memberi simbol hubungan antara sesama atribut respon teknis.
3. Menentukan *sales point*, Nilai *sales point* terdiri dari nilai 1 dengan arti tidak ada *sales point*, nilai 1,2 *sales point* yang berarti sedang dan nilai 1,5 yang memiliki arti *sales point* yang kuat.
4. Menentukan target/*goal*. Penilaian target didapatkan dari skala *likert* 1-5.
5. Menghitung nilai *improvement ratio*. Nilai *improvement ratio* digunakan untuk menunjukkan seberapa besar perubahan terhadap atribut produk yang akan dirancang.

6. Setelah mendapatkan *target/goal*, *improvement ratio* dan *sales point*, selanjutnya dilakukan penentuan prioritas keinginan konsumen atau penggunaan menggunakan metode AHP dengan cara meranking bobot.

2.3.8. House of quality

House of quality merupakan suatu organisasi yang dapat diartikan *inter-departmental* atau *infero-function planning* yang dimulai dari atribut pelanggan yang menggambarkan suatu bentuk produk, proses dan karakteristik (Cohen, 1995).

2.3.9. Data

Dalam buku yang ditulis Sujalu A. P, dkk (2021) yang berjudul *Statistik Ekonomi 1* mengatakan bahwa data dalam bentuk jamak atau datum pada bentuk tunggal adalah bagian individual berdasarkan dari informasi faktual yang direkam dan digunakan untuk tujuan analisis. Secara definitif data dapat diartikan sebagai segala fakta dan angka yang dijadikan bahan untuk merangkai suatu informasi yang digudipakai untuk suatu keperluan. Menurut Solimun (2001) data merupakan sekumpulan angka atau fakta, fenomena atau keadaan yang dihasilkan melalui proses pengamatan, pengukuran atau pecacahan terhadap karakteristik atau sifat dari objek yang berfungsi untuk membedakan objek antara satu objek dengan objek lainnya dengan sifat yang sama.

2.3.10. Macam-Macam Data

Dalam ilmu statistika terdapat beberapa jenis data. Data dapat berupa angka ataupun bukan angka. Berikut adalah jenis-jenis data berdasarkan penggolongannya (Sujalu A. P, dkk, 2021)

1. Menurut Sifatnya

Dalam penggolongan data menurut sifatnya, data terbagi menjadi 2 menjadi:

- a. Data Kualitatif/atribut

Merupakan data yang diperoleh melalui observasi statistik yang bersifat kualitatif yang tidak dapat diukur dalam skala numerik. Data kualitatif dikategorikan dalam bentuk 2 bentuk data yaitu:

1. Data nominal.

Merupakan data yang didapatkan dari hasil pengukuran sederhana dimana angka yang diberikan suatu kategori tidak menggambarkan kedudukan antara satu kategori satu dengan kategori lainnya.

2. Data ordinal.

Merupakan data yang menunjukkan tingkatan atau unsur urutan yang sesuai dengan besarnya karakteristik yang dimiliki.

b. Data kuantitatif.

Merupakan data yang berbentuk skala numerik atau angka dan populasinya disebut dengan populasi kuantitatif. Data kuantitatif terbagi menjadi data interval, data rasio, data diskrit, dan data kontinyu sebagai berikut:

a. Data interval.

Merupakan data yang diukur diantara dua titik pada skala yang sudah ditentukan.

b. Data rasio.

Merupakan data yang diukur dari suatu proporsi tertentu.

c. Data diskrit.

Merupakan data berupa angka yang dapat dihitung dalam jumlah bilangan bulat. Informasi dalam data diskrit berisi sejumlah nilai atau angka yang terbatas dan tidak dapat dipisahkan menjadi lebih presisi.

d. Data Kontinyu.

Merupakan data yang memiliki nilai terletak pada dalam suatu interval.

2. Menurut Sumbernya.

Dalam klasifikasi data menurut sumbernya, data terbagi menjadi 2 sebagai berikut:

a. Data *Intern*.

Merupakan data yang didapatkan dari lingkungan itu sendiri. Contoh dari data *intern* adalah data yang dikumpulkan dalam kegiatan yang dilakukan Lembaga itu sendiri dan hasilnya diolah serta digunakan untuk Lembaga tersebut.

b. Data *Ekstern*

Merupakan data *ekstern* diperoleh melalui luar lingkungan dan data yang dihasilkan oleh orang atau Lembaga lain. Dalam data *ekstern*, dibagi menjadi menurut cara memperolehnya menjadi:

1. Data primer.

Merupakan data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh orang atau Lembaga yang menerbitkannya.

2. Data sekunder.

Merupakan data yang diterbitkan oleh orang/Lembaga yang bukan merupakan pengolahnya.

c. Menurut Waktu Pengumpulannya

Pada penggolangan data menurut waktu pengumpulannya, data terbagi menjadi 2 sebagai berikut:

a. *Data cross section*

Merupakan data yang dikumpulkan pada suatu waktu tertentu yang bisa menggambarkan keadaan/kegiatan pada waktu tersebut.

b. *Data Berkala*

Merupakan data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk memberikan gambaran mengenai perkembangan suatu kegiatan dari waktu ke waktu.

2.3.11. Metode Pengumpulan Data

Metode atau cara yang digunakan dalam pengumpulan data dilakukan berdasarkan sampel yang didapatkan atau dikumpulkan dalam proses penelitian dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yang sesuai dengan tujuan penelitian ini, proses pengumpulan data dapat dilakukan dengan metode berikut:

1. Pengamatan.

Pengamatan merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara peneliti melakukan pencatatan informasi yang didapatkan dengan cara pengelihatian secara langsung selama proses penelitian. Menurut Sujalu dkk. (2009) pengamatan atau observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan mengamati objek penelitian atau kejadian baik berupa manusia, benda atau gejala alam. Dalam teknik pengumpulan data observasi terbagi menjadi 2 macam sebagai berikut:

a. *Participant observation.*

Peneliti mengikuti langsung proses observasi terhadap suatu objek yang sedang diamati.

b. *Non participant observation.*

Peneliti tidak terlibat secara langsung dalam proses pengamatan.

2. Survei.

Merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan data dimana instrumen yang memiliki tujuan untuk mendapatkan tanggapan dari responden mengenai sampel.

3. Wawancara.

Adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan data melalui komunikasi secara langsung yang dilakukan oleh peneliti dengan responden secara langsung berupa tanya jawab dengan tatap muka. Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan proses tanya jawab antara peneliti dengan narasumber untuk mendapatkan informasi. Terdapat 2 jenis wawancara yaitu wawancara berstruktur dan wawancara tak berstruktur. Wawancara berstruktur adalah wawancara yang jenis dan urutan dari sejumlah pertanyaannya sudah tersusun, sedangkan wawancara tak berstruktur merupakan wawancara yang dilakukan secara fleksibel karena pertanyaan yang diajukan dapat dikembangkan meskipun harus tetap pada pencapaian sasaran yang telah ditentukan (Sujalu A. P, Latif N. I, dkk, 2021).

4. Kuesioner.

Merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yang menyerupai angket, didalam kuesioner pertanyaan dirangkat dalam kalimat tanya sedangkan dalam angket pertanyaan dirangkai dalam bentuk pertanyaan yang tersedia dalam bentuk opsi jawaban. Menurut Sugiyono (2010), Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya, kuesioner dibedakan menjadi 2 jenis yaitu kuesioner terbuka dan tertutup (Sujalu A. P, Latif N. I, dkk, 2021). Pada kuesioner terbuka, responden diberikan kebebasan untuk menjawab kuesioner. sedangkan pada kuesioner tertutup, jawaban untuk dipilih sudah disediakan sesuai dengan kondisi responden.

Menurut Arikunto (2006) kuesioner dapat dibedakan berdasarkan sudut pandang sebagai berikut:

a. Dipandang dari cara menjawab.

Dari segi cara menjawab, kuesioner dibedakan menjadi kuesioner terbuka dan tertutup. Pada kuesioner terbuka, responden memiliki kesempatan untuk menjawab kalimatnya sendiri. Sedangkan pada kuesioner tertutup sudah disediakan jawabannya sehingga responden tinggal memilih.

b. Dipandang dari jawaban yang diberikan.

Dalam segi jawaban yang diberikan, terdapat 2 jenis kuesioner yaitu kuesioner langsung dan tidak langsung. Pada kuesioner langsung responden menjawab tentang dirinya sendiri, sedangkan pada kuesioner tidak langsung responden memberikan jawaban tentang orang lain.

c. Dipandang dari bentuknya.

Menurut bentuknya, kuesioner dibedakan menjadi kuesioner dalam bentuk isian, *check list*, pilihan ganda, dan *rating scale*.

5. Dokumentasi

Merupakan metode yang digunakan dalam mengumpulkan data atau mendiakan dalam bentuk dokumen dalam bentuk catatan mengenai berbagai macam peristiwa yang sudah terjadi di masa lalu, dokumentasi dapat berupa buku, wasiat, undang-undang, foto dan lain sebagainya.

Selain cara atau Teknik yang sudah disebutkan diatas menurut Sujalu A. P, Latif N. I, dkk (2021) terdapat Teknik lain untuk mengumpulkan data, yaitu:

a. Test Skala Objektif

Tes skala objektif merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan tes kepada objek yang diteliti.

b. Metode Proyektif

Metode proyektif merupakan cara pengumpulan data dengan cara mengamati atau menganalisis suatu objek melalui ekspresi luar dari objek tersebut dalam bentuk karya berupa lukisan atau tulisan.

2.3.12. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel merupakan metode yang digunakan untuk menentukan sampel dengan jumlah yang sesuai ukuran sampel digunakan sebagai sumber data. Sampel yang ideal atau dapat menggambarkan suatu peristiwa sehingga dapat digunakan sebagai acuan adalah sebagai berikut:

1. Mampu menggambarkan hasil yang dapat dipercaya atau tidak direkayasa pada seluruh bagian penelitian.
2. Dapat menggambarkan kepresisian hasil penelitian menggunakan *standard deviation* dari taksiran yang diperoleh.
3. Menyederhanakan dengan tujuan memudahkan pelaksanaan.
4. Memberikan keterangan yang banyak dengan menggunakan biaya minim.

dalam pengambilan sampel terdapat 2 proses yang dapat dilakukan yaitu:

1. *Probability sampling*.

Probability sampling merupakan pengambilan data sampel yang dilakukan secara acak atau dapat dikatakan tidak memiliki kriteria khusus dalam mendapatkan data yang relevan untuk memenuhi tujuan dalam penelitian. Terdapat empat jenis

sampel acak yaitu *stratified random sampling*, *sampling* sistematis, sampel acak dan *clustered sampling*.

2. *Non Probability Sampling*.

Berbeda dengan *random sampling*, pada teknik pengambilan sampel *non probability sampling* dilakukan dengan cara menetapkan kriteria khusus untuk mendapatkan data yang relevan dalam memenuhi tujuan penelitian. Dalam *non probability sampling* terdapat 3 jenis cara yaitu *purposive sampling*, *accidental sampling*, *quota sampling*.

Dalam proses pengambilan sampel, jumlah sampel dipengaruhi oleh banyaknya populasi yang menjadi target dalam pengambilan data sampel. Populasi adalah keseluruhan dari objek penelitian. Untuk mengetahui jumlah minimal sampel yang dibutuhkan dalam penelitian terdapat cara untuk menghitung ukuran sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{n}{1 + Ne^2}$$

(2.1)

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

E= margin of error/error tolerance

2.3.13. Analisis Faktor

Santoso (2018) mengatakan bahwa analisis faktor pada prinsipnya merupakan metode yang digunakan untuk mendapat hubungan antara beberapa variabel yang pada awalnya saling *independent* antara satu dengan lainnya, sehingga dapat membentuk satu atau lebih variabel yang jumlahnya menjadi berkurang dibanding jumlah variabel lampau. Analisis faktor dilakukan dengan Tujuan untuk mengidentifikasi adanya keterkaitan antar variabel melalui uji variabel, untuk membentuk kelompok *variabel* baru atau faktor, analisis faktor digunakan sebagai pengganti beberapa variabel tertentu. Pada umumnya jumlah yang disarankan berjumlah sekitar 50 sampai dengan 100 sampel. Berikut adalah langkah utama dalam analisis faktor:

1. Menetapkan apapun variabel yang dianalisis.

2. Menguji seluruh variabel yang sudah ditetapkan untuk mengetahui variabel yang dinyatakan layak untuk dianalisis secara analisis faktor, melalui *measure of sampling adequacy* (MSA).
3. Setelah variabel memenuhi persyaratan, selanjutnya dilakukan proses pengelompokan satu atau lebih faktor yang telah memenuhi persyaratan pengujian variabel, proses ini disebut proses *factoring*.
4. Membuat interpretasi pada faktor yang telah terbentuk dengan memberi nama faktor yang terbentuk, dimana variabel anggota dapat diwakilkan dengan pemberian nama tersebut.
5. Melakukan validasi pada hasil faktor untuk mengetahui apabila faktor yang sudah terbentuk menjadi valid.

Hubungan antara variabel-variabel dapat diamati menggunakan analisis faktor dengan cara membangkitkan beberapa faktor yang memiliki jumlah lebih sedikit dibandingkan variabel asal. (Sujalu A. P, Latif N. I, dkk, 2021) selain itu dalam analisis ini juga melakukan uji kecukupan sampling menggunakan KMO (Kaiser-Meyer-Olkin). Jika nilai KMO lebih kecil dari nilai standar yang ditetapkan maka penggunaan analisis faktor perlu dipertimbangkan kembali (tidak layak digunakan

2.3.14. Kaiser Meyer Olkin (KMO) dan Bartlett's Test

KMO merupakan suatu indeks yang digunakan untuk membandingkan besarnya koefisien korelasi yang diamati dengan besarnya koefisien parsial. Dalam indeks kaiser meyer olkin nilainya harus lebih besar dari 0,50 agar analisis faktor dapat diproses lebih lanjut.

(Santoso, 2012) Bartlett's test of sphericity adalah tes yang digunakan untuk menguji *interdependency* antar variabel-variabel yang menjadi indikator suatu faktor. Signifikansi dalam uji *bartlett's* juga harus menunjukkan nilai lebih besar 0,05 agar analisis faktor dapat dilakukan.

2.3.15. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Validitas, juga dapat disebut juga dengan sah, tepat, benar. Uji validitas digunakan untuk menguji sejauh mana ketepatan atau kebenaran dalam suatu instrumen sebagai alat ukur dalam penelitian. Jika hasil dalam penelitian dinyatakan valid maka hasil pengukuran kemungkinan akan benar.

Uji validitas merupakan pengukuran yang digunakan pada koefisien dari korelasi antara nilai pernyataan dan indikator yang dilakukan melalui proses pengujian nilai

secara pada tiap varabel keseluruhan. Herlina (2019) Mengatakan bahwa uji validitas digunakan untuk mengukur tingkat kebenaran kuesioner berdasarkan hasil yang diperoleh, (Nurosis, 1986, p12) untuk mengetahui validitas instrumen, dapat ditentukan melalui nilai muatan faktor. Butir-butir yang terdapat dalam setiap faktor harus memiliki muatan lebih besar dari 0,3. Menurut Unaradjan (2019) berikut adalah rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai r hitung.

$$r \text{ hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(2.2)

Keterangan:

r hitung = koefisien korelasi $\sum Xi = \text{jumlah skor item}$

$\sum Yi = \text{jumlah skor item}$ $n = \text{jumlah responden}$

Pengujian reliabilitas digunakan untuk melihat atau memeriksa apakah instrumen penelitian merupakan instrument yang handal dan dapat dipercaya. Apabila variabel dalam instrument dinyatakan reliabel dan dapat dipercaya maka hasil penelitian juga dapat memiliki tingkat keterpayaan yang tinggi. Apabila variabel dalam instrumen dinyatakan reliabel dan dapat dipercaya maka hasil penelitian juga dapat memiliki tingkat keterpayaan yang tinggi. Lalu untuk menetapkan apakah data reliabel atau tidak maka dapat menggunakan formula *cronbach's Alpha* dengan sekurang-kurang 0,5

Uji reliabilitas adalah metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi melalui hasil pengukuran, apabila pengukuran dilakukan dua kali atau lebih pada kondisi yang sama, maka instrumen yang digunakan juga harus sama (Siregar, 2013). Terdapat 2 cara yang dapat digunakan untuk melakukan uji reliabilitas, yaitu cara *Internal* dan *eksternal*. Secara internal, uji reliabilitas dapat diujikan dengan analisis konsistensi butir-butir yang terdapat pada instrumen tertentu. Secara eksternal, uji reliabilitas dapat dilakukan dengan cara *equivalent*, *test-retest* dan gabungan antara kedua cara tersebut. Riyanto dan Hatmawan (2020) merumuskan rumus uji reliabilitas dalam persamaan berikut.

$$r = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum ab^2}{at^2}\right)$$

Keterangan:

r = *reliabilitas instrument*

at^2 = *varians total*

k = *Banyak butir pertanyaan atau bank soal*

$\sum ab^2$ = *jumlah variant butir*

Uji validitas dan reliabilitas digunakan untuk menguji instrument angket yang telah dirancang memiliki derajat ketepatan dan keyakinan yang tinggi. (Azwar, 2002) terdapat 2 bentuk pengujian validitas dan reliabilitas yaitu:

1. *Single trial administration.*

Dalam pengujian *single trial administration* pengujian hanya dilakukan dengan sekali jalan dengan cara menyebarkan angket kepada kelompok responden, lalu diuji validitas dan reliabilitasnya, apabila jika hasilnya valid dan reliabel, maka penelitian dapat dilanjutkan kepada analisis data.

2. *Test-retest.*

Dalam pengujian *test-retest*, pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan berulang sebanyak 2 kali. Dengan cara pada Langkah pertama, angket disebarkan angket kepada kelompok responden yang selanjutnya diuji validitas dan reliabilitasnya. Lalu pada waktu yang berbeda, angket kembali disebarkan kepada responden yang sama. Kemudian uji korelasi antara pengujian ke-1 dengan pengujian ke-2. Jika hasilnya reliabel maka dapat dilanjutkan ke proses analisis data.

2.3.16. Uji Normalitas

(Ghozali, 2016) Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan untuk menguji apakah suatu model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal. Dalam uji normalitas, data dapat menggunakan 2 metode yaitu grafik dan statistik. Pada uji normalitas menggunakan grafik dapat dilakukan menggunakan normal probability plot, sedangkan uji normalitas metode *static*, dapat dilakukan menggunakan uji *one sample komogorov smirnov text*.

Data yang berdistribusi normal akan membentuk satu garis lurus diagonal dan *ploting* data residual akan dibandingkan dengan garis diagonal, jika distribusi data

residual normal maka garis uang menggambarkan data mengikuti garis diagonal. Pada aplikasi SPSS data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila hasil *uji one sample kolmogorov smirnov test* apabila variabel data memiliki nilai signifikansi melebihi 0,05.

2.3.17. Skala Pengukuran

Untuk menetapkan teknik atau prosedur *statistic* yang sesuai untuk variabel yang diteliti, terdapat empat jenis skala dalam pengukuran yaitu:

1. Skala nominal.

Skala nominal merupakan skala yang dapat membedakan benda atau peristiwa antara satu peristiwa dengan peristiwa lainnya berdasarkan predikat (Sujalu A. P, dkk, 2021). Skala pengukuran nominal dapat digunakan untuk mengklasifikasi objek, individual atau kelompok dalam bentuk kategori.

2. Skala ordinal.

Skala ordinal adalah skala yang sudah memiliki tingkatan namun jarak antar tingkatan masih belum pasti (Suliyanto, 2006).

3. Skala interval.

Skala interval merupakan skala numerik yang digunakan untuk mengetahui urutan dan perbedaan jarak pada data (yovita, 2020). Pada peneliti dapat menentukan skala interval suatu kasus lebih atau kurang dibandingkan kasusnya lainnya dan peneliti dapat digunakan untuk menetapkan bebarapa besar (jarak) kekurangan atau kelebihan tersebut. Sehingga pada skala interval memiliki sifat dari skala ordinal, nominal dan pada ini juga memiliki sifat tambahan, yaitu alternatif jawaban dapat ditentukan melalui jarak antar kategori (Sujalu A. P, dkk, 2021).

4. Skala rasio.

(Ewllen Guanawan sitompul, dkk, 2020) Skala rasio merupakan skala yang memiliki tingkat tertinggi dari dari skala pengukuran, karena semua ciri atau karakteristik pada skala interval menjadi ciri skala rasio, namun pada skala ini terdapat perbedaan 2 utama antara skala rasio yaitu pada data skala rasio memiliki titik nol memiliki arti dan rasio antara antara 2 nilai memiliki arti.

5. Skala likert.

Skala *likert* merupakan suatu skala skala penelitian yang digunakan untuk mengukur sikap dan pendapat. Skala pengukuran likert dikembangkan oleh rensis likert yang digunakan untuk mengukur sikap dengan menyatakan setuju atas 5 tingkatan penilaian. Lima tingkatan penilaian skala likert dapat berupa:

- a. “sangat setuju” dengan nilai 5
- b. “setuju” dengan nilai 4
- c. “kurang setuju” dengan nilai 3
- d. “tidak setuju” dengan nilai 2
- e. “sangat tidak setuju” dengan nilai 1

Pada tingkatan penilaian likert dapat dibalik sehingga “sangat tidak setuju” dapat memiliki nilai sebanyak 5, sedangkan “sangat setuju” dapat memiliki nilai 1.

6. Skala *semantic differential*

Merupakan skala pengukuran variabel penelitian yang menggunakan skala penilaian dengan tujuh butir penilaian berupa angka antara 1 sampai dengan 7 dengan pertanyaan secara verbal 2 kutub penilaian yang berlawanan atau ekstrim.

Skala *semantic differential* merupakan suatu set dari nilai atau angka yang diberikan kepada subjek, objek atau perilaku dengan tujuan kuantifikasi dan pengukuran kualitas (Gaguk Marogono, 2022). Dalam penggunaannya skala dapat berfungsi untuk mengukur sikap, nilai-nilai, minat, motivasi, dan sebagainya yang berhubungan dengan atribut-atirbut psikologis.

Skala diferensial semantik adalah suatu alat yang digunakan untuk menilai suatu konsep perangsang pada seperangkat skala bipolar dari satu ujung ke ujung lainnya dalam rangkaian kesatuan (Sevilla,1993).

7. Skala *Thurstone*.

(Vredembregt, 1980) merupakan skala yang mencoba mencegah terjadinya kemencengan atau bias dari pewawancara dengan menggunakan sejumlah penilai, yang menentukan nilai skala dari dari setiap item yang digunakan dalam skalanya.

2.3.18. CAD/CAM

(Santoso Budi, 2015) sistem CAD/CAM merupakan sistem yang terintegrasi dalam suatu kesatuan yang digunakan dalam perancangan teknik industri manufaktur dengan bantuan teknologi muthakhir.

2.3.19. Computer Aided Design

CAD adalah *software* yang dipakai untuk membuat suatu produk secara virtual. Perancangan produk pada *software* CAD dapat digunakan untuk perancangan produk yang sudah ada atau telah beredar di pasaran dan pengembangan produk

yang baru atau belum pernah dirancang (A. Preet Inder, 2009). Dengan data CAD, perancangan dapat dengan mudah mengetahui secara lengkap dan tepat mengetahui spesifikasi dari rancangan berupa inspeksi geometri, bentuk, serta massa dari suatu produk yang dirancang.

2.3.20. Standard Triangle Language (STL) File

STL *file* adalah standar yang digunakan dalam *de facto* dalam *rapid prototyping*. Dalam *Additive Manufature (AM)*, STL *file* merupakan format komersil yang pertama yang digunakan dan diproduksi oleh 3D System sejak tahun 1987. Selain STL disebut dengan arti *Standar Triangle Language*, STL juga disebut sebagai *Standar Tesellation Language* atau *StereoLithography*. Format *file* STL dapat dihasilkan melalui proses *save as* atau *export file* data 3D CAD (munadi M., Abdilah H., 2020).

2.3.21. Gambar Vektor

Gambar vektor merupakan suatu citra digital yang berbasis vektor dengan kumpulan garis dan kurva yang didefinisikan dengan menggunakan persamaan matematika yang disebut juga dengan vektor-vektor. Karena gambar vektor tersusun dari vektor-vektor, maka tampilan dari gambar vektor dapat dimanipulasi tanpa mengurangi kualitas. Karena tidak bergantung pada resolusi, gambar vektor disebut juga *resolution-independent*.

2.3.22. Gambar Bitmap

Gambar bitmap atau disebut juga gambar raster merupakan gambar yang tersusun atas titik-titik atau piksel. Manipulasi yang dilakukan pada gambar bitmap dilakukan pada tingkat pixel sehingga ketika dimanipulasi kualitas gambar dapat berkurang. Karena bergantung pada resolusi maka gambar bitmap disebut *resolution dependent*.

2.3.23. Keramik

Merupakan objek benda yang dibuat menggunakan material non logam dan anorganik berbentuk padat melalui proses pembakaran bersuhu tinggi. Pada awalnya keramik lebih dikenal sebagai benda-benda yang terbuat dari tanah liat yang dibakar dengan suhu yang tinggi, seperti genteng, gerabah, porselin, dan lain sebagainya. Namun dewasa ini, bahan keramik tidak hanya dibuat menggunakan tanah liat saja namun seperti kaolin, kuarsa, dan sejenisnya.

2.3.24. Hak Atas Kepemilikan Instelktual

Hak atas kekayaan intelektual atau HAKI merupakan hak yang digunakan untuk memperoleh perlindungan secara hukum atas kekayaan intelektual yang mengikuti peraturan perundang-undangan dibidang HAKI, contohnya seperti UU hak cipta, rahasia dagang, paten, sirkuit terpadu, merek dan desain industri.

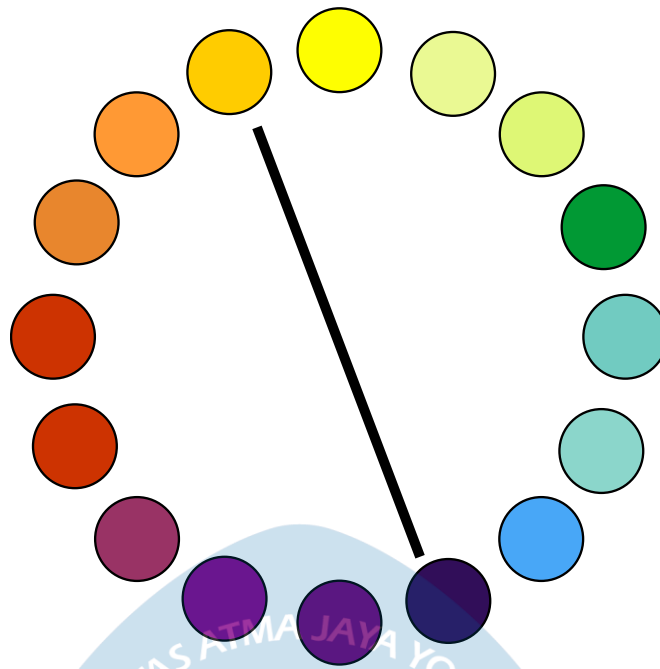
2.3.25. Ergonomi

Letho dan Buck (1999) mengatakan ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari perilaku manusia Ketika melakukan pekerjaan atau kegiatan. Sedangkan Adrianto dan Desrianty (2014) mengatakan bahwa, secara umum, ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari menangani masalah-masalah yang ada dan memiliki hubungan antara manusia dengan pekerjaan yang mereka lakukan sehingga membantu dalam merancang suatu pekerjaan menjadi lebih efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien (ENASE) bagi pekerja,

2.3.26. Ergnomi Warna

Warna kontras merupakan perpaduan 2 warna yang memiliki intensitas yang berlawanan. Dalam perpaduan warna kontras salah satu warna memiliki intensitas warna yang tinggi dan salah satu warnanya memiliki intensitas yang rendah (I Nengah S. N., 2019).

Perduan warna yang memiliki kontras tinggi membuat mata mudah terkesiap, sehingga perpaduan warna tersebut bagus digunakan untuk memberi warna pada bagian-bagian kecil namun memiliki fungsi, seperti penggunaan warna pada tombol, roda pengendali, *handle* dan lain sebagainya (Sastrowinoto, 1985).



Gambar 3.1. Lingkaran warna yang menunjukkan warna kontras

Penggunaan warna *unsaturated* dapat meningkatkan kemampuan untuk membedakan sinyal berwarna untuk orang dengan gangguan pengelihatn buta warna (Naomi Vembriato, dkk., 2016). Saturasi merupakan tingkat kepekatan suatu warna yang didasarkan pada banyaknya tingkat warna abu-abu (John Felix, 2010).



Gambar 3.2. Perbandingan Gambar Saturasi Tinggi sampai Rendah

2.3.27. Buta Warna

Buta warna merupakan kondisi seseorang tidak mampu membedakan warna tertentu yang mampu dilihat dengan jelas oleh dengan orang memiliki kondisi mata normal (Rahmadi Kurnia, 2009). Terdapat tingkatan buta warna, berikut adalah 3 jenis gangguan penglihatan terhadap warna:

1. *Monochromacy.*

Monochromacy merupakan kondisi dimana seseorang memiliki sebuah sel *pigmen cones* atau sel *cones* tidak berfungsinya semua *sel cones*.

2. *Dichromacy.*

Dichromacy merupakan salah satu jenis keadaan buta warna dimana salah satu dari tiga sel *cone* tidak berfungsi atau tidak tersedia.

3. *Anomalous Trichromacy.*

Anomalous trichromacy merupakan salah satu gangguan penglihatan buta warna yang disebabkan oleh faktor keturunan atau bisa terjadi juga pada kondisi kerusakan mata setelah dewasa.

2.3.28. Stakeholder

Hadi (2011) mengatakan bahwa *stakeholder* merupakan semua pihak, internal ataupun *eksternal*, yang mempengaruhi atau terpengaruh perusahaan baik secara langsung maupun tidak langsung. *Stakeholder* terbagi kedalam 2 kategori yaitu primer dan sekunder sebagai berikut.

1. *Stakeholder primer* merupakan pihak penting dapat berupa investor, karyawan, konsumen dan pemasok atau apabila salah satu tidak ada maka uni usaha tidak akan bertahan.
2. *Stakeholder sekunder* merupakan pemerintah dan kelompok *eksternal* yang memiliki peran untuk mempengaruhi dan dipengaruhi oleh unit usaha, namun tidak dapat berhubungan langsung dengan perusahaan.

2.3.29. Batik

Batik merupakan salah satu seni rupa dalam bentuk Lukisan yang dimiliki Indonesia. Kesenian batik identik dengan proses melukis pada media kain yang sering digunakan bahan baku semacam lilin khusus yang dilelehkan sebelum proses motif. Pakain yang menggunakan corak batik pada mulanya menjadi salah satu kebudayaan keluarga raja-raja Indoneisa pada zaman kerajaan.

2.3.30. Motif Batik Kawung

Dalam sejarah motif kawung diciptakan oleh Sultan Agung Hanyokrokusumo di Mataram. Sultan Agung Hanyokrokusumo meciptakan motif kawung dengan mengambil material yang berasal dari alam yang sederhana yang kemudian dikembangkan menjadi motif batik (Koeswadji, 1981)

Motif batik Kawung terinspirasi oleh buah dari pohon arena tau palem yang, buah dari pohon ini memiliki bentuk bulat lonjong berwarna putih jernih atau sering disubt sebagai kolang-kaling.

2.3.31. Filosofi Batik Kawung

Bila ditinjau secara visual, pola batik kawung diambil dari gambaran buah aren atau kolang kaling memiliki makna atau simbolis yang kompleks, berikut adalah makna dari *symbol* yang terkandung dalam motif batik kawung.

a. Gambaran sistem perkonomian di pedesaan.

Gambaran sistem perkonomian di desa dalam motif batik kawung disesuaikan dengan pembagian waktu etnik jawa yang memiliki asas gotong royong dan kerukunan. Dalam budaya Jawa, satuan waktu dapat dibagi menjadi 5 satuan hari yaitu Legi, Pahing, Pon, Wage dan Kliwon yang disebut juga istilah sepasar. Sepasar berasal dari kata pasar yang memiliki arta tempat banyak orang berkumpul untuk melakukan kegiatan jual-beli. Dalam motif batik kawung, pola terdiri dari empat motif lonjong dengan pusat ditengah-tengahnya melambangkan lima desa yang saling berdekatan, kelima desa tersebut masing-masing mendapat kesempatan sekali dalam lima hari pasar atau sebagai pusat tempat jual beli hasil pertanian kelima desa tersebut.

b. Sistem pemerintahan.

Corak ceplok merupakan salah satu variasi dalam pola batik Kawung yang memiliki perubahan-perubahan pada bulatannya menjadi segi empat atau diatur secara geometris membentuk bintang. Karenan pola ceplok tersebut, pola batik kawung memiliki hubungan dengan kepercayaan orang Jawa pada pra-Hindu, yaitu kepercayaan kejawen. Dasar dari konsep kejawen adalah konsep kekuasaan. Lalu dalam corak kawung terdapat cerminanan raja atau penguasa yang menjadi kekuasaan di dunia sehingga posisi raha dianggap sebagai pelindung yang lemah dan benar serta diaanggap sebagai penjelmaan dewa.

c. Simbolisasi manusia yang baik.

Motif Kawung terinspirasi dari pohon arena tau palem atau aren yang memiliki buah kolang-kaling yang memiliki warna jernih. Pohon aren memiliki manfaat bagi manusia dari batang, daun, ijuk, nira dan buahnya, yang artinya secara keseluruhan dapat dimanfaatkan bagi kehiduap manusia, sehingga hal ini digunakan untuk mengingatkan agar manusa dalam hidupnya dapat berdaya guna bagi bangsa dan negaranya. Seperti pohon aren.

d. Simbolisasi nilai kearifan.

Komposisi pola dalam motif batik kawung memiliki bentuk yang teratur sehingga terlihat sejajar rapi dan memiliki pusat. Dasar motif kawung merupakan simbolisasi

dari konsep Pancapat yang selalu melambangkan jumlah 4 bentuk yang sama dan memiliki satu pusat inti. Konsep Panca-Pat merupakan kearifan tradisional dalam filsafat kosmologi dan kehidupan, peraturan kenegaraan, politik dan ekonomi

2.3.32. 3D Printer

3D printer atau *additive manufacturing* merupakan proses pembuatan *prototipe* yang digunakan untuk membuat objek nyata menggunakan desain virtual yang memiliki bentuk 3D (More, 2013). Terdapat beberapa material yang digunakan dalam 3D printer yaitu berupa resin, plastik, logam dan keramik. (Styoadi, 2015)

2.3.33. Fused Deposition Modeling (FDM)

FDM merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada 3D printer. (Masodod, 2014) Metode FDM memiliki proses aditif dengan cara kerja objek fisik yang akan dibuat dengan cara meletakkan lapisan-lapisan secara berurutan dari material yang digunakan berdasarkan desain CAD yang telah dirancangan.

2.3.34. Polyethylene Terephthalate Glucol (PETG)

PETG merupakan salah satu material yang dapat digunakan sebagai *filament* pada 3D printer. *Filament polyethylene terephthalate glycoon* memiliki kekuatan yang lebih tinggi dan ketahanan thermal yang lebih baik dibandingkan dengan *filament poly lactic acid* (PLA), acrylonitrile butadiene styrene (ABS), (Guo dkk, 2018)

2.3.35. Terminologi Warna

Warna dapat didefinisikan sebagai sifat cahaya yang dipancarkan atau dalam subjektif/psikologis dari pengalaman indra penglihatan. Warna memiliki beberapa fungsi seperti warna sebagai identitas, warna sebagai isyarat, warna sebagai psikologis, dan warna sebagai alamiah.

Dalam warna berfungsi sebagai identitas, warna digunakan mengenal sesuai dari warnanya, seperti seragam, bendera, logo perusahaan. Warna sebagai fungsi isyarat warna digunakan untuk memberikan tanda-tanda seperti kondisi atau sifat contohnya dapat berupa bendera yang berwarna putih dapat digunakan untuk memberikan isyarat menyerah. Warna berfungsi psikologis, warna berperan untuk memberikan kesan terhadap orang yang melihat seperti, penggunaan warna hijau rumput dapat memberikan kesan yang menyegarkan. Dan yang terakhir warna

sebagai fungsi alamiah, warna berperan sebagai properti benda tertentu, seperti pemberian warna tomat merah karena jarang ada yang menggambarkannya dalam warna hitam. (Monica & Christina, 2019)

2.3.36. Warna Biru

Pemakaian warna biru digunakan untuk menandakan kebajikan. Pemaknaan warna biru sebagai lambang kebijaksanaan terinspirasi oleh pakaian biru yang dikenakan oleh Madonna kebanyakan karya lukisannya. Dalam nasionalisme di Inggris dan Australia penggunaan atribut warna biru juga dimaknai dalam arti orang baik, kuat, dapat diandalkan, seorang penganut setia.

2.3.37. Warna Emas

Penggunaan warna emas memiliki makna atau dapat dikatakan identik dengan kemewahan, keagungan dan kesanyang. Secara istilah, warna emas dapat digunakan dalam penilaian yang positif serta pujian seperti masa keemasan, anak emas, hati emas dan lain sebagainya.

