

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pemorsian Makanan**

##### **1. Standar Porsi**

Standar porsi adalah informasi yang telah disesuaikan dengan kebutuhan konsumen dan menunjukkan jenis dan kuantitas bahan makanan dalam berat bersih mentah untuk setiap sajian. Perencanaan standar porsi dan perhitungan kebutuhan bahan makanan sangat erat kaitannya dalam suatu penyelenggaraan makanan. Standar porsi berat mentah diperlukan untuk persiapan bahan makanan, sedangkan berat matang diperlukan untuk pendistribusian (Bakri dan Intiyati, 2019).

Institusi penyedia makanan biasanya menetapkan harga makanan untuk konsumen. Maka dari itu, saat menentukan kebutuhan bahan makanan, sumber daya harus diperhitungkan yang meliputi keputusan anggaran, fasilitas fisik, perlengkapan dan peralatan, langkah kerja yang ditetapkan, serta kebiasaan makan konsumen. Pengawasan standar porsi sangat diperlukan guna mempertahankan kualitas makanan yang dihasilkan (Bakri dan Intiyati, 2019). Hal tersebut tentu akan berpengaruh pada terpenuhinya atau tidak kebutuhan gizi konsumen. Selain itu, standar porsi sangat berpengaruh pada kandungan gizi di setiap hidangan yang disajikan (Crisyanti, 2016).

Standar porsi makanan digunakan sebagai acuan dalam kegiatan pemorsian. Setelah proses pengolahan bahan makanan dilakukan, kemudian makanan tersebut akan dibagi ke dalam porsi sesuai diet yang dianjurkan. Proses ini disebut dengan pemorsian. Setelah itu, makanan didistribusikan kepada konsumen (Widyastuti dkk., 2018). Jumlah bahan makanan dan jumlah porsi standar yang dihasilkan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam penyelenggaraan makanan. Hal ini disebabkan standar porsi akan dipengaruhi oleh jumlah bahan makanan. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen, maka jumlah bahan makanan harus diperhitungkan secara cermat dengan menggunakan standar porsi (Crisyanti, 2016). Menurut Wijayanti (2019), faktor penting untuk dipertimbangkan saat menetapkan standar porsi yaitu:

- a. Komposisi bahan makanan berhubungan dengan besar porsi yang mana harus menarik secara visual di atas piring
- b. Besar porsi harus memenuhi kebutuhan pasien
- c. Rekomendasi dari diagnosis gizi pasien harus menentukan besar porsi

**Tabel 1. Standar porsi nasi di beberapa rumah sakit**

Nama Rumah Sakit	Standar Porsi Nasi (gram)			Sumber
	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	
RSD Nganjuk	200	200	200	(Dhika dkk., 2022)
RSU Dr. Wahidin Sudiro Husodo Mojokerto	200	200	200	(Khumairoh dkk., 2022)
RSUD Dr. M. Saleh Probolinggo	200	200	200	(Fajariyah dkk., 2022)
RSUD Karsa Husada Batu	300	300	300	(Fitri dkk., 2022)
RSUD dr. Soedomo Trenggalek	200	200	200	(Nisa dkk., 2022)
RSUD Dr. Tjitrowardojo Purworejo	200	200	200	(Astari dkk., 2021)
RSA UGM Yogyakarta	150	150	150	(Istiyansih dkk., 2020)
RSU PKU Muhammadiyah Bantul	140	140	140	(Wadyomukti dkk., 2017)
RSUD Sanjiwani Kab. Gianyar	312,5	312,5	312,5	(Arsyih dkk., 2019)
RSUD Bahteramas Kendari	250	250	250	(Astuti dan Rizki, 2018)

## 2. Besar Porsi

Besar porsi merupakan jumlah komponen hidangan yang disajikan tiap kali waktu makan dalam satuan penukar sesuai dengan standar makanan yang berlaku (Bakri dan Intiyati, 2019). Pemorsian merupakan proses mencetak makanan menurut standar porsi yang ditetapkan. Semua jenis makanan harus menetapkan standar porsi dan standarisasi penggunaan peralatan penyajian seperti centong maupun sendok sayur. Pembelian bahan makanan harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan. Hal ini penting untuk memeriksa perkiraan jumlah serta besar porsi yang dihasilkan (Gregorie dan Marian, 2006).

Porsi makanan matang dapat berubah atau berbeda dari standar porsi. Penyebab dari perubahan atau perbedaan tersebut yaitu bagian yang dapat dimakan (BDD) serta kesalahan proses persiapan dan pengolahan makanan. Proses penggorengan mengakibatkan berkurangnya kadar air dalam bahan makanan sehingga bahan dapat menyusut (Ambarwati, 2016). Petugas pengolahan wajib mengetahui peralatan pemorsian yang digunakan memiliki ukuran dan hasil yang bagaimana, seperti sendok sayur dan panci (Gregorie dan Marian, 2006).

### **3. Peran Ketepatan Pemorsian**

Ketepatan pemorsian adalah perbandingan antara besar porsi yang disajikan dengan standar porsi yang ditetapkan. Ketepatan pemorsian merupakan salah satu aspek yang berpengaruh terhadap mutu ketepatan penyajian makanan. Selain itu, beberapa aspek lainnya antara lain kelengkapan alat makan yang sesuai dengan standar, penyajian menu makan yang sesuai dengan siklus menu yang berlaku atau yang diminta pasien, dan penyajian makanan memiliki penampilan yang secara keseluruhan baik, yaitu meliputi kebersihan, menarik, serta penataan makanan sesuai alat. Maka dari itu, salah satu upaya yang dilakukan untuk mempertahankan kualitas makanan adalah dengan pengawasan besar porsi.

Besar porsi yang disajikan akan mempengaruhi terpenuhinya atau tidak kebutuhan gizi seseorang (Chasanah, 2018). Porsi yang tidak sesuai dengan standar porsi baik itu terlalu besar ataupun terlalu kecil dapat mengurangi daya tarik konsumen untuk mengkonsumsi makanan (Sumardilah, 2022). Ketidaktepatan pemorsian yang lebih kecil dari standar porsi dapat mengakibatkan asupan gizi pasien kurang. Sedangkan jika pemorsian lebih besar dari standar porsi dapat mengakibatkan asupan gizi pasien yang berlebih dan juga tingginya sisa makan pasien. Hal ini dapat berpengaruh pada penilaian SPM RS dan penilaian kepuasan pasien (Astari dkk., 2021). Maka dari itu, pemorsian yang tepat harus selalu dipertahankan agar zat gizi yang ada dalam makanan sesuai dengan kebutuhan pasien sehingga memperpendek masa perawatan pasien.

#### **4. Faktor yang mempengaruhi Ketepatan Pemorsian**

Faktor-faktor yang mempengaruhi ketepatan pemorsian makanan antara lain penjamah makanan, pengawasan pemorsian, dan alat yang digunakan (Chasanah, 2018). Berikut dijelaskan masing-masingnya:

##### **a. Penjamah Makanan**

Penjamah makanan yaitu mereka yang terlibat menangani makanan dan peralatannya mulai dari tahap persiapan, pembersihan, pengolahan, pengangkutan hingga penyajian. Tenaga pemorsi yang bertugas untuk memorsikan makanan pada saat penyajian terkadang menghasilkan besar porsi yang tidak selalu sama dengan standar porsi yang sudah ditetapkan (Nurhayati, 2022). Faktor yang dapat mempengaruhi tenaga pemorsi tersebut yaitu:

##### **1) Pengetahuan**

Pengetahuan adalah hasil dari mengetahui dan itu terjadi sesudah manusia mempersepsikan sebuah objek tertentu. Pengetahuan manusia bertujuan untuk dapat bereaksi terhadap masalah kehidupan yang mereka hadapi dan berfungsi untuk memperoleh kemudahan. Penginderaan ini terjadi melalui panca indra manusia, yaitu indra penglihatan, pendengaran, penciuman, perasa, dan peraba. Sebagian besar pengetahuan diperoleh dari alat indra berupa mata dan telinga seseorang. Pengetahuan atau kecerdasan adalah area yang sangat penting untuk pembentukan perilaku manusia. Tingkatan pengetahuan seseorang terbagi menjadi 6, yaitu tahu (kemampuan untuk mengingat suatu materi yang sudah didapatkan sebelumnya), paham (kemampuan menjelaskan dengan benar mengenai materi yang diketahui dan dapat menginterpretasikan dengan benar), aplikasi (kemampuan menggunakan materi yang sudah didapatkan dalam keadaan yang nyata), analisis (kemampuan menjabarkan materi ke dalam komponen-komponen, tetapi masih berkaitan), sintesis (kemampuan membuat formula baru), dan evaluasi (kemampuan melakukan penilaian) (Notoatmodjo, 2013).

## 2) Pendidikan

Pendidikan adalah sebuah upaya untuk mencerdaskan masyarakat agar mereka bertindak untuk memelihara (mengatasi masalah) dan meningkatkan kesehatannya. Pendidikan kesehatan yang didasarkan pada pengetahuan melalui proses belajar menghasilkan sebuah perubahan pemeliharaan dan peningkatan kesehatan. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pengetahuan dan produktifitas tenaga kerja yaitu pendidikan. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka akan semakin tinggi juga perilaku dan produktifitasnya. Tingkat pendidikan formal yang dijalani oleh seseorang terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Peluang motivasi, sikap, kedisiplinan, dan peningkatan produktivitas akan dihasilkan oleh seseorang dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi (Notoatmodjo, 2013).

## 3) Lama bekerja

Pengalaman kerja merupakan ukuran waktu atau lamanya waktu kerja yang dihabiskan seseorang untuk memahami tugas-tugasnya dan melakukannya dengan baik. Secara langsung maupun tidak, siapapun yang sudah bekerja lama akan mendapatkan pengetahuan serta pengalaman yang berarti. Waktu bekerja tergolong lama jika seseorang sudah bekerja selama  $\geq 3$  tahun dan tergolong baru jika seseorang bekerja  $< 3$  tahun. Seorang penjamah makanan yang sudah lama bekerja akan mempunyai wawasan, pengalaman yang sangat luas untuk pembentukan perilakunya (Handoko, 2010). Pengalaman kerja dapat dipengaruhi oleh waktu, frekuensi, jenis tugas, dan hasil pekerjaannya (Ahmadi, 2004).

## 4) Sikap

Sikap seseorang adalah tanggapan tertutup terhadap sebuah stimulus atau objek. Sikap tidak dapat diamati secara langsung, namun itu hanya dapat disimpulkan dari perilaku tertutup. Sikap sebenarnya menunjukkan arti kesesuaian tanggapan terhadap sebuah rangsangan dalam kehidupan sehari-

hari (Notoatmodjo, 2013). Sikap bukan bawaan dari lahir, melainkan hasil pembentukan dari perkembangan hubungan seseorang dengan objeknya. Sikap memiliki sisi motivasional dan aspek emosional, ciri itulah yang berbeda dari sikap dan keterampilan seseorang (Purwanto, 2002).

b. Pengawasan Pemorsian

Menurut (Widyastuti dkk., 2018), pengawasan pemorsian adalah salah satu kontrol jumlah yang signifikan dalam produksi makanan. Pengolah dan penyaji makanan harus terbiasa dengan standar porsi untuk mengukur porsi secara akurat untuk tujuan pemantauan porsi. Menurut Depkes (2007), pengawasan porsi meliputi:

- 1) Untuk makanan (padat) dilakukan dengan cara menimbang
- 2) Untuk makanan yang cair atau setengah cair dilakukan dengan cara menggunakan gelas ukur/*liter matt*, sendok ukuran atau alat ukur lainnya yang telah distandarisasi atau jika perlu juga dilakukan penimbangan
- 3) Penggunaan alat pencetakan yang sesuai dengan petunjuk untuk mencetak bentuk makanan yang sesuai dengan jenis makanan yang disajikan
- 4) Alat pengolahan yang sesuai standar serta memiliki bentuk yang sama dapat memudahkan tenaga pemorsi pada persiapan makanan pokok
- 5) Standar porsi dan standar resep harus digunakan untuk mencapai porsi yang tetap (tidak berubah)

**B. Alat Pemorsian**

Dalam industri jasa makanan, yang dibutuhkan untuk menunjang berjalannya suatu pekerjaan adalah peralatan. Karena merupakan aset tetap dalam pengiriman makanan, peralatan sangat penting untuk kebutuhan layanan makanan. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang matang untuk memastikan bahwa alat yang dipilih digunakan sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya. (Bakri dan Intiyati, 2019).

Semua alat yang digunakan untuk menyajikan makanan adalah *food serving tools* atau alat penyajian makanan. Sarana atau alat yang digunakan untuk membagi makanan disebut alat pemorsian makanan. Peralatan untuk menyajikan makanan, tempat nasi memiliki berbagai ukuran dan bentuk. Sendok nasi atau centong nasi yang disertakan dengan tempat nasi adalah alat yang paling umum digunakan sebagai alat pemorsian nasi. Alat ini hadir dalam bentuk bulat, lonjong, dan persegi panjang (Widyastuti dkk., 2018).

Setiap jenis makanan harus memiliki ukuran porsi yang standar. Standarisasi penggunaan peralatan seperti centong, sendok sayur, dan gelas juga diperlukan. Timbangan, formulir standar porsi, dan alat ukur standar seperti sendok sayur, centong, sendok makan, dan gelas semuanya diperlukan untuk menentukan ukuran porsi makanan standar (Widyastuti dkk., 2018). Jika tenaga pemorsi menggunakan alat tersebut dengan cara yang konsisten sesuai dengan standar institusi, maka penggunaan alat tersebut dianggap sesuai (Wijayanti, 2019). Keseragaman alat penentuan porsi yang sangat menentukan penentuan porsi makanan yang akan disajikan kepada pasien nantinya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Hal ini memastikan bahwa kebutuhan pasien yang telah diatur dalam porsi standar pasien terpenuhi dengan jumlah makanan yang sesuai. (Wadyomukti dkk., 2017).

### **C. Dimensi Desain Produk**

Fungsi, pembuatan, pemasangan, penggunaan, pemeliharaan, nilai komersial, dan dampak adalah semua faktor yang harus dipertimbangkan saat akan merancang suatu produk. Pendekatan semiotik untuk desain produk digunakan untuk mengkomunikasikan prinsip-prinsip fungsional yang berhubungan dengan gaya desain (Rizali dkk., 2021). Beberapa aspek dimensi menurut tinjauan semiotik yang diperkenalkan untuk produk desain yaitu dimensi hiletiks, dimensi sintaks, dimensi semantik, dan dimensi pragmatik.

#### **1. Dimensi Hiletiks**

Dimensi hiletiks atau dimensi materi termasuk bahan produk. Dimensi lain akan dipengaruhi oleh aspek material dari pilihan material produk. Dimensi hiletiks mencakup aspek sensasi dan persepsi yang ditimbulkan dari material, warna, dan tekstur produk (Rizali dkk., 2021).

Dalam hal keamanan pangan, satu hal yang perlu dipikirkan adalah jenis peralatan yang digunakan. Menurut Bakri dan Intiyati (2019), ada berbagai peralatan dan bahan yang tersedia untuk penyedia jasa layanan makanan, antara lain:

a. Bahan logam

Berbagai jenis perlengkapan makanan dibuat dari plat yang dipoles, plat, dan lembaran logam. Untuk konstruksi peralatan makan, peralatan yang terbuat dari bahan logam seperti aluminium, besi, atau tembaga biasanya dilapisi kembali dengan *electroplating*. Selain itu, kuningan (tembaga, seng, dan logam lainnya) dan *stainless steel* (baja dengan paduan karbon) digunakan di beberapa peralatan makanan. Namun, tembaga murni tidak lagi digunakan untuk peralatan makan karena perlu dipoles, serta mahal, bisa bereaksi dengan beberapa makanan, dan berat. Beberapa contoh tambahan peralatan makanan yang berasal dari bahan logam, seperti:

- 1) Nikel, digunakan untuk membuat pisau dan alat pemotong lainnya.
- 2) Aluminium, digunakan untuk *steam-jacketed kettles* dan peralatan interior dan eksterior. Aluminium dapat menahan suhu tinggi dan merupakan saluran daya yang layak, tidak terkikis secara efektif, dan bidang kekuatannya dapat menahan ketegangan pada suhu tinggi. Umumnya aluminium dicampur dengan logam lain. Karena ringan, murah dan cepat panas, menjadikan alat ini paling banyak tersedia. Tetapi peralatan masak aluminium bisa bereaksi dengan logam lain karena memiliki sifat reaktif. Karena tidak tahan terhadap larutan asam atau basa, maka tidak boleh digunakan dengan piring yang bersifat asam karena peralatan akan cepat rusak, warnanya menjadi buram, dan rasa makanan dapat terpengaruh. Peralatan masak aluminium membutuhkan perawatan untuk melindungi dari goresan dan noda sehingga aluminium tidak terserap oleh produk/makanan. Akibatnya, wadah aluminium tidak boleh digunakan untuk menyimpan makanan agar bahan kimia tidak masuk.
- 3) Besi cor, digunakan sebagai pelapis logam yang tidak boleh menyentuh makanan. Teko, panci, wajan, kompor gas, dan barang

lainnya memiliki alas yang terbuat dari besi. Besi mudah berkarat, dapat mengubah rasa makanan, menyerap panas secara perlahan, dan menahan panas untuk waktu yang lama. Cara merawatnya yaitu setelah digunakan: segera cuci dan keringkan; jika ingin menyimpannya, olesi dengan minyak terlebih dahulu untuk mencegah karat.

- 4) Kuningan, digunakan untuk penutup katup dan kran.
- 5) Baja, digunakan sebagai rak, bingkai, oven, dan hal-hal lain.
- 6) Galvanis, adalah besi berlapis asam dan baja berlapis seng yang dapat digunakan sebagai pencuci piring, wastafel, meja, dan kaki peralatan makanan.

b. *Stainless steel*

Besi tahan karat atau *stainless steel* merupakan bahan pilihan untuk pelayanan makanan karena tahan terhadap asam, mudah dibersihkan, tidak menimbulkan korosi, menarik, cerah, serta tidak mengubah warna atau rasa makanan. Itu terbuat dari besi dan karbon, seperti baja lainnya. Beberapa karbon digantikan oleh kromium atau nikel dengan proporsi tertentu sehingga membuatnya tahan korosi atau oksidasi. Hasilnya, kebal terhadap noda dan karat. Ini relatif tahan lama, mengkilap, dan tahan terhadap suhu tinggi. Namun, *stainless steel* harus dibersihkan dengan hati-hati dan pembersih yang lembut untuk mencegah pelepasan nikel dan kromium. Dalam persiapan makanan, *stainless steel* adalah salah satu bahan yang paling dicari tetapi harganya mahal. Pada pelayanan makanan, sebagian besar bahan *stainless steel* mengandung tinggi kromium dan rendah karbon. *Stainless steel* yang paling sering digunakan dalam industri jasa makanan memiliki kandungan karbon 0,15%, nikel 8%, dan kromium 18%.

c. Plastik

Plastik semakin banyak digunakan dalam peralatan layanan makanan seiring dengan kemajuan teknologi. Fakta bahwa plastik dapat dicetak menjadi berbagai kombinasi dan tersedia dalam berbagai bentuk adalah keuntungan yang paling umum. Akrilik, yang digunakan pada penutup makanan, melamin/venil, yang digunakan

untuk berbagai piring dan gelas, fiberglass, yang digunakan dalam kotak tetapi juga nampan, nilon, fenolik, dan polietilen adalah beberapa yang paling sering digunakan. Plastik polystyrene, yang digunakan dalam cangkir, tutup, dan kemasan, polypropylene yang digunakan dalam rak pencuci piring, dan polietilen, yang digunakan dalam wadah dan mangkuk penyimpanan. Untuk plastik, ada banyak nama merek. Peralatan memasak dan wadah makanan plastik mengandung komponen kimia berbahaya. Pilihlah peralatan dapur yang terbuat dari plastik yang memiliki kualitas tinggi yang telah lulus uji dan dilengkapi dengan label yang menyatakan bahwa aman bagi kesehatan.

d. Kayu

Selain itu, kayu merupakan bahan yang sering digunakan dalam pembuatan peralatan. Selain itu, peralatan dapur yang terbuat dari kayu dapat dengan mudah untuk dibersihkan dan relatif ringan. Namun, bahan ini tetap dapat menimbulkan gangguan kesehatan jika tidak disimpan di lingkungan yang bersih karena rentan terhadap jamur dan menyerap bau. Oleh karena itu, penyimpanan di tempat yang lembab tidak direkomendasikan untuk menyimpan peralatan yang terbuat dari kayu.

e. Teflon

Alat masak teflon memiliki lapisan yang gampang dilepas dan bisa masuk ke dalam makanan. Ternyata teflon mengeluarkan 6 gas berbahaya, termasuk zat yang dapat menyebabkan kanker yaitu karsinogen. Agar teflon tidak mengelupas, jangan gunakan terlalu panas atau bersihkan dengan bahan lembut.

## 2. Dimensi Sintaks

Dimensi sintaks mencakup analisis konstruksi teknis dan detail visual seperti sambungan, bukaan, lubang, bentuk persilangan, tekstur, grafis, dan warna. Kesederhanaan dan kompleksitas dari bentuk keseluruhan, simetri, keseimbangan, dinamika, dan ritme merupakan semua detail yang disebut sebagai ciri komposisi visual dan juga merupakan contoh dari dimensi sintaks. Satu detail dapat berdampak tidak hanya pada bentuk secara keseluruhan tetapi juga pada elemen visual lainnya. Warna lain suatu komposisi juga dipengaruhi oleh satu

warna. Kesan visual dari dinamika ukuran dan bentuk juga dipengaruhi oleh warna.

Penting untuk mengetahui hubungan yang ada antara lingkungan dan konstruksi teknis produk. Sebuah produk mungkin berbeda atau mungkin berasimilasi ke sekitarnya. Produk atau lingkungan dimana produk dapat bergabung dalam hubungan yang bersifat netral atau dominan.

Koheren, divergen, atau ambihu dalam bentuk produk semuanya dimungkinkan. Desain netral dari banyak peralatan rumah tangga membuat mudah diintegrasikan ke dalam lingkungan dapur. Kata sifat dan istilah kiasan lainnya dapat digunakan untuk menggambarkan struktur visual suatu produk secara verbal (Purhita, 2022). Dimensi sintaks mencakup aspek teknis, konstruksi produk, dan penggunaan energi (Rizali dkk., 2021).

### **3. Dimensi Semantik**

Bentuk, warna, tekstur, proporsi, dan komposisi produk, di antara penanda lainnya, semuanya berkontribusi pada keseluruhan rekonstruksi desain. Desain dibuat berdasarkan topik tertentu, yang juga memiliki konten data sebagai kegunaan dan kemampuan fungsionalnya (Waskito, 2014). Dimensi semantik mencakup bentuk, citra (*image*), nilai simbol, dan unsur visual produk (Rizali dkk., 2021).

### **4. Dimensi Pragmatik**

Dimensi pragmatik produk dilihat dari segi cara penggunaannya, seperti dari segi ergonomi atau sosiologis (siapa yang menggunakannya dan dalam situasi apa). Dimensi pragmatik mencakup seluruh "siklus hidup" produk, mulai dari perencanaan hingga penggunaan (Purhita, 2022). Dimensi pragmatik mencakup kegunaan, ergonomi, dan estetika produk (Rizali dkk., 2021).

Ergonomi adalah kemampuan manusia untuk berinteraksi dengan suatu produk dalam suatu sistem yang berkaitan dengan pekerjaannya. Secara khusus, ergonomi akan menyelidiki keterbatasan interaksi manusia dengan teknologi dan produknya. Manusia mempunyai batas kemampuan jangka pendek dan jangka panjang ketika mereka berhadapan dengan keadaan lingkungan kerjanya yang dapat berupa

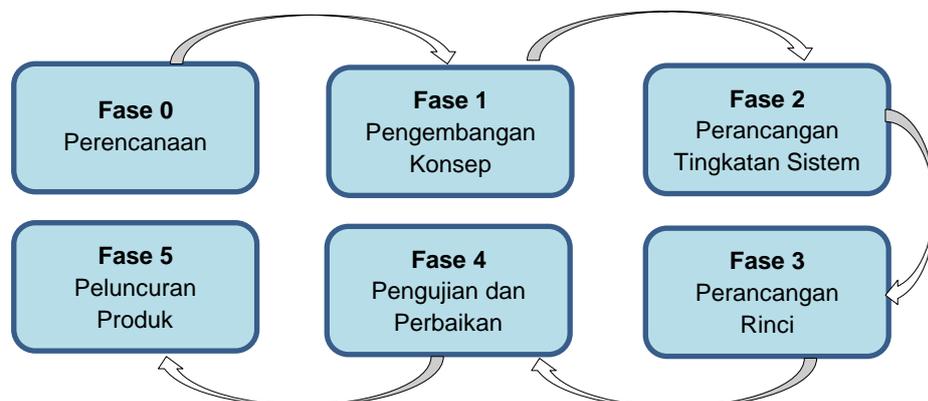
peralatan kerja dan mesin yang disebut dengan perangkat keras atau sistem, metode, dan prosedur kerja yang disebut dengan perangkat lunak (Traneansyah, 2021).

Saat melakukan proses desain, penerapan ergonomi adalah yang paling penting. Oleh karena itu, kemungkinan hasil berikut akan terjadi jika perancang tidak menerapkan prinsip ergonomi selama proses perancangan:

- a. Meningkatkan waktu dan menurunkan hasil produksi
- b. Tingginya biaya perawatan medis yang harus ditanggung
- c. Tingginya biaya bahan (Traneansyah, 2021).

#### D. Perancangan dan Pengembangan Produk

Ada beberapa tahapan dalam desain untuk proses perancangan dan pengembangan produk yang disusun secara sistematis. Mulai dari menentukan apa yang menjadi kebutuhan dan keinginan pelanggan hingga awal pembuatan produk tahap ini dimulai. Ulrich dan Eppinger (2001) dalam Ratnasanti (2017) membagi desain dan pengembangan produk menjadi enam fase, dari fase 0 hingga fase 5, seperti yang digambarkan pada gambar di bawah ini.



**Gambar 2. Tahapan perancangan pengembangan produk**

##### 1. Fase 0: Perencanaan

Fase 0 adalah fase yang menandai awal dari proses perancangan desain produk. Karena mendahului persetujuan proses desain dan

perancangan produk dan berfungsi sebagai dasar untuk fase selanjutnya, fase ini sering disebut sebagai fase nol.

## **2. Fase 1: Pengembangan Konsep**

Fase 1 adalah fase pengembangan terhadap persetujuan awal pada fase 0. Selama fase ini, kebutuhan pasar akan diidentifikasi, konsep produk alternatif akan disiapkan, dan satu atau lebih konsep akan dipilih untuk dikembangkan dan diuji. Konsep adalah deskripsi dari suatu produk fungsi, tampilan, dan spesifikasi, serta analisis pesaing dan pertimbangan biaya.

## **3. Fase 2: Perancangan Tingkatan Sistem**

Fase 2 adalah fase di mana produk dipecah menjadi subsistem dan komponen yang membentuk produk. Spesifikasi dan bentuk fungsional setiap subsistem produk tercermin dalam output yang diperoleh.

## **4. Fase 3: Perancangan Rinci**

Fase perancangan rinci adalah fase perincian produk. Spesifikasi bentuk, bahan, dan toleransi produk termasuk di antara rincian ini. Catatan kontrol produk, yang mencakup rencana fabrikasi dan perakitan produk serta spesifikasi komponen yang dibeli, mencakup bentuk setiap komponen dan peralatan produksinya.

## **5. Fase 4: Pengujian dan Perbaikan**

Fase pengujian dan perbaikan adalah fase di mana prototipe produk akan dibuat untuk pengujian dan perbaikan. Prototipe *alpha* biasanya digunakan untuk prototipe awal, tetapi proses fabrikasi tidak harus sama dengan proses produksi sebenarnya. Pengujian prototipe *alpha* digunakan untuk melihat apakah fungsi suatu produk cocok. Setelah itu, prototipe *beta* akan dibuat dengan komponen yang memenuhi persyaratan produksi tetapi metode perakitan yang tidak sesuai dengan aslinya. Performa dan keandalan produk ditentukan melalui uji prototipe *beta*.

## **6. Fase 5: Peluncuran Produk**

Fase peluncuran produk adalah fase produksi awal produk. Sistem produksi aktual diikuti saat membuat produk untuk produksi awal. Produk yang dibuat pada proses produksi pertama dibuat untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan diperiksa jika ada kekurangan.