

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1. Pengertian Tools

Dalam bahasa Indonesia, istilah "tools" sering disebut sebagai "alat" atau "perkakas". Artinya, tools merujuk pada benda-benda atau peralatan yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan sehari-hari manusia. Seiring berjalannya waktu, perkembangan tools terjadi dengan cepat, mulai dari yang sederhana dan manual hingga saat ini yang sudah berbasis teknologi dan otomatis (Situmorang, 2020).

Penggunaan tools telah menjadi tahap penting dalam sejarah evolusi manusia, dan perkembangannya terus berlanjut dari zaman purbakala hingga era saat ini yang penuh dengan teknologi. Awalnya, tools berupa peralatan sederhana, namun sekarang, manusia hidup berdampingan dengan teknologi canggih. Selama perjalanan waktu ini, kegunaan tools terus ditingkatkan, sehingga semakin memudahkan pekerjaan manusia.

Secara umum, alat memiliki beberapa fungsi. Diantaranya adalah:

1) Mempermudah pekerjaan

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, alat merupakan komponen yang dapat mempermudah pekerjaan manusia. Apakah bekerja di rumah, di kantor atau bekerja di luar ruangan. Alat mampu menyederhanakan semua jenis angkat berat. Contohnya termasuk pekerjaan rumah tangga seperti mencuci piring, mencuci dan menjemur pakaian, menyapu dan memasak. Adanya alat dan kecanggihan teknologi meringankan beban kerja.

2) Kebutuhan Penuh

Tidak hanya memudahkan, ketersediaan alat memang menjadi kebutuhan untuk membuat segalanya menjadi lebih nyaman. Misalnya, memiliki kulkas untuk menyimpan bahan makanan agar lebih awet.

3) Media dan hiburan

Alat juga berperan sebagai sarana hiburan. Yang paling banyak digunakan sejauh ini adalah smartphone dan televisi. Teknologi yang semakin canggih memungkinkan masyarakat untuk menikmati hiburan dari berbagai negara

2.1.2. Pengertian Perancangan

Metode atau pendekatan yang digunakan dalam suatu kegiatan untuk membuat rencana baru yang dapat mengatasi masalah dan menemukan jawaban disebut desain atau perencanaan (Shin et al., 2019). Desain produk atau kegiatan desain menurut (Widiasih et al., 2018) sangat penting dan harus diselesaikan sebelum memulai proses produk karena pada tahap ini proses pembuatan desain akan memberikan banyak manfaat untuk membangun proses selanjutnya dan juga untuk membuat langkah pembuatan produk lebih mudah. Fase desain berfungsi sebagai sesuatu yang secara fisik atau kontekstual mengekspresikan aspirasi pelanggan atau pembeli. Mekanika, kelistrikan, perangkat lunak, ergonomi, dan antarmuka pengguna semuanya berdampak pada desain (Ulrich et al., 2019).

Menurut Baktiar (2018), pendekatan rekayasa menggabungkan desain alat. Fase-fase yang terlibat dalam perumusan desain dengan demikian akan mengikuti pendekatan metode rekayasa. Perencanaan, pembuatan ide, pengembangan konsep, fase desain sistem, ide desain detail, dan pengujian hanyalah beberapa langkah yang terlibat dalam desain dan pengembangan produk (Widiasih et al., 2016). Pendekatan desain, alat, dan proses disebut sebagai metodologi desain. Proses desain menunjukkan beberapa upaya yang dilakukan untuk menciptakan alat sehingga hasilnya dapat mengintegrasikan berbagai proses menjadi satu kesatuan (Sunaryo, 2015).

2.1.3. Pengembangan Produk

Tujuan pengembangan produk adalah untuk meningkatkan kepuasan konsumen melalui pengenalan fitur baru dan perbaikan barang yang sudah ada. (Baktiar, 2018). Menurut (Ulrich et al., 2019), proses pembuatan produk melalui langkah-langkah seperti mencari pasar untuk produk jadi. Penting untuk

mengenali ide dan prinsip, mencari masalah atau lubang di sekitarnya, mengembangkan keterampilan internal, dan memahami konsep yang dikembangkan dan inovasinya sambil mencari peluang. Kemudian, pengujian produk dilakukan dengan memeriksa informasi pelanggan mengenai barang yang diproduksi dan percepatan pertumbuhan produk. (Situmorang, 2020).

Jika produk jadi mencapai tingkat kinerja atau efisiensi yang sama dengan ide awal, proses pengembangan dapat dianggap berhasil. (Wiraghani & Prasnowo, 2019). Bekerja. Proses pengembangan produk terdiri dari berbagai langkah, seperti yang dijelaskan oleh (Baktiar, 2018):

1. Tahap Seleksi

Ketika ada beberapa teori atau gagasan berbeda tentang produk, tahap ini selesai. Pada titik ini, pilihan akan dibuat dari berbagai konsep yang telah dikumpulkan dari semua sumber yang diperlukan. Saran ini seringkali berasal dari manajemen puncak, profesional industri, konsultan, pelanggan, dan kelompok lainnya (Situmorang, 2020).

2. Tahap analisis bisnis

Selama fase ini, setiap proposal dinilai dari sudut pandang bisnis untuk melihat apakah akan menguntungkan bagi operasi perusahaan. (Situmorang, 2020).

3. Tahap pengembangan

konsep yang dapat diubah menjadi konsep yang menguntungkan melalui analisis bisnis telah ditemukan selama fase ini. Selama ini, perkembangan pasti akan dimodifikasi untuk memenuhi kebutuhan perusahaan. (Situmorang, 2020).

4. Fase percobaan

Tahap perkembangan saat ini merupakan kemajuan dari tahap sebelumnya. Semua jenis pengujian dilakukan, termasuk pengujian konsep, pengujian permintaan pelanggan, penelitian, pengujian penggunaan, pengujian aktivitas, dan pengujian tahap pemasaran.

2.1.4. *Design For Manufacture and Assembly*

Dimana desain saat ini mengizinkan manufaktur dan sesuai dengan kemampuan fasilitas manufaktur serta mempertimbangkan faktor teknis, DFMA (Design for Manufacture and Assembly) adalah teknik atau metode yang digunakan untuk mendesain ulang produk yang sudah ada atau membuat produk baru dengan tujuan menyederhanakan proses manufaktur dan perakitan bagian-bagiannya. (Kurnianto et al., 2018). Menurut (Nugroho, 2018) DFMA (Design for Manufacturing and Assembly) berarti hal yang berbeda tergantung pada konteksnya: itu mungkin berarti merancang untuk kemudahan penggunaan selama pembuatan, atau dapat berarti merancang untuk kemudahan penggunaan selama perakitan produk ekspor. Menurut Yuniarso (2019), pengertian DFMA (Design for Production and Assembly) adalah pendekatan yang digunakan dalam desain produk untuk memfasilitasi pembuatan dan perakitan. Komponen teknis desain pelat dapat dipertimbangkan dengan penggunaan potensial produk untuk menciptakan konsep pelat yang unggul. DFMA (Design for Manufacturing and Assembly) umumnya digunakan dalam tiga kegiatan utama, yaitu:

1. Sebagai landasan elemen desain yang berupaya menyederhanakan struktur produksi produk, menurunkan biaya pembuatan dan pembuatan, serta mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk menilai tahap pengembangan (Situmorang, 2020).
2. Untuk lebih memahami dan menyadari keuntungan dan kerugian dari barang-barang pesaing sehubungan dengan pembuatan dan perakitannya (Nugroho, 2018).
3. Menjadi dasar penentuan harga produk yang akan diproduksi dan merupakan pendamping yang efektif dalam bernegosiasi dengan pemasok atau penjual bahan baku (Nugroho, 2018).

Langkah pertama yang dilakukan dalam proses DFMA adalah merancang konsep dasar kemudian melakukan analisis DFMA untuk menyederhanakan komponen produk. Proyeksi biaya setiap komponen yang akan digunakan baik pada tahap pertama maupun tahap akhir sebagai dasar penetapan harga produk kemudian digunakan untuk memulai analisis DFM.

Pada titik ini, hanya kelas material, bahan, dan metode terbaik atau paling dominan yang dapat digunakan. Untuk mencapai kebenaran desain struktural, proses DFM juga beralih ke fase berikutnya. (Dongre et al., 2019).

Menurut (Nugroho, 2018), tugas-tugas berikut akan diselesaikan selama tahap pengembangan ide:

1. Mengetahui kebutuhan konsumen
Ini adalah tahap menemukan apa yang diinginkan konsumen dari segi berwujud dan tidak berwujud, apa yang dicari orang dan apa yang mereka antisipasi secara spesifik (Atmaja et al., 2019).
2. Buat parameter target
Spesifikasi target yang telah diterapkan pada tahap ini menunjukkan jenis produk yang akan diproduksi dan sering disebut sebagai aktivitas yang menerjemahkan keinginan konsumen ke dalam bahasa teknis (Atmaja et al., 2019).
3. Konsep awal
Menyelidiki gagasan luas dari produk yang dimaksud dilakukan sebagai bagian dari kegiatan. Dia biasanya mengembangkan sejumlah pemikiran, masing-masing dengan gambar dan penjelasan singkat (Atmaja et al., 2019).
4. Pilih konsep
Dengan memilih gambar, pemikiran, dan deskripsi mana yang akan masuk ke tingkat akhir, kegiatan dilakukan.
5. Tes konsep
Ide-ide terpilih diuji untuk mengamati bagaimana konsumen bereaksi dan untuk melihat apakah gagasan tersebut dipertahankan.
6. Pilihan terakhir
Pilih ide berdasarkan keinginan pelanggan, lalu siapkan untuk pengembangan dan modifikasi.

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

1	Judul Penelitian	<i>DFMA analysis of front axle assembly of an excavator</i>
	Nama Peneliti	Venkatean & Palaniswamy (2021)
	Masalah	Rakitan gandar depan excavator yang sering ditolak mengakibatkan biaya dan waktu henti yang lebih besar dari perbaikan atau penggantian komponen.
	Metodologi	<i>Design for Manufacture and Assembly (DFMA)</i>
	Hasil Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variasi celah rakitan dikurangi dari maksimum ke minimum sebesar 0,100 mm untuk dimensi nominal dan sebesar 0,400 mm untuk dimensi yang diukur dari garis tengah. 2. Dengan peningkatan toleransi yang dicapai dalam penyelidikan ini, kemungkinan komponen tidak membeku dengan benar pada percobaan pertama hampir berkurang menjadi 0%. 3. Desain yang dimodifikasi lebih mudah dipasang, memiliki shim yang lebih sedikit, dan memiliki kemampuan pertukaran komponen yang lebih baik. Juga, tidak ada bidak yang dipilih secara acak untuk menyebabkan interferensi.
2	Judul Penelitian	<i>Design for Manufacturing and Assembly (DFMA): Redesign of Joystick</i>
	Nama Peneliti	Nor Nasyitah Mohammad et al, (2020)
	Masalah	Desain <i>joystick</i> yang tidak efisien sehingga terdapat banyaknya suku cadang, lamanya waktu.
	Metodologi	<i>Design for Manufacture and Assembly (DFMA)</i>
	Hasil Penelitian	Karena penelitian ini, waktu perakitan desain ulang turun 21% menjadi 232,44 detik, dan efisiensi desain naik 26,5%, dari 20,4% menjadi 25,8%.
3	Judul Penelitian	<i>Redesigning of Agarwood Extracting Machine Applying DFMA Principle</i>
	Nama Peneliti	M S Salim et al (2019)

Tabel 2.1 Lanjutan

	Masalah	Desain <i>Agarwood Extracting Machine</i> yang tidak efisien sehingga menyebabkan tingginya biaya produksi dan lamanya waktu perakitan.
	Metodologi	<i>Design for Manufacture and Assembly (DFMA)</i>
	Hasil Penelitian	Penekanan DFM proyek utama memungkinkan peningkatan jumlah komponen produk asli (dari 17 menjadi 26) dan peningkatan waktu perakitan total (dari 291,65 detik menjadi 301,76 detik), tetapi pengurangan biaya keseluruhan (dari RM 38.568,84 menjadi RM 36.137,71). Ini menghasilkan penurunan biaya sebesar 16 persen, atau RM 2423.31.79.
4	Judul Penelitian	<i>The utilisation of DFMA and FEA method towards sustainable design improvement: A case study of air freshener</i>
	Nama Peneliti	Effendi et al., (2021)
	Masalah	Desain pengharum ruangan yang tidak efisien sehingga menyebabkan tingginya biaya produksi dan lamanya waktu perakitan
	Metodologi	<i>Design for Manufacture and Assembly (DFMA) & Finite Element Analysis (FEA)</i>
	Hasil Penelitian	1. Jumlah keseluruhan suku cadang dikurangi dari 23 menjadi 16. Dikurangi dari 254,53 detik menjadi 151,38 detik dalam perakitan total 2. Rancangan baru ini lebih efisien 16,43% dibandingkan rancangan lama, dengan tingkat efisiensi masing-masing 21,22% dan 37,65%.
5	Judul Penelitian	<i>Implementation of DFMA and FEA method as a combination approach in sustainable design: A case study of hair dryer design</i>
	Nama Peneliti	Effendi, et al., (2021)
	Masalah	Desain <i>hair dryer</i> yang tidak efisien sehingga menyebabkan tingginya biaya produksi dan lamanya waktu perakitan
	Metodologi	<i>Design for Manufacture and Assembly (DFMA) & Finite Element Analysis (FEA)</i>

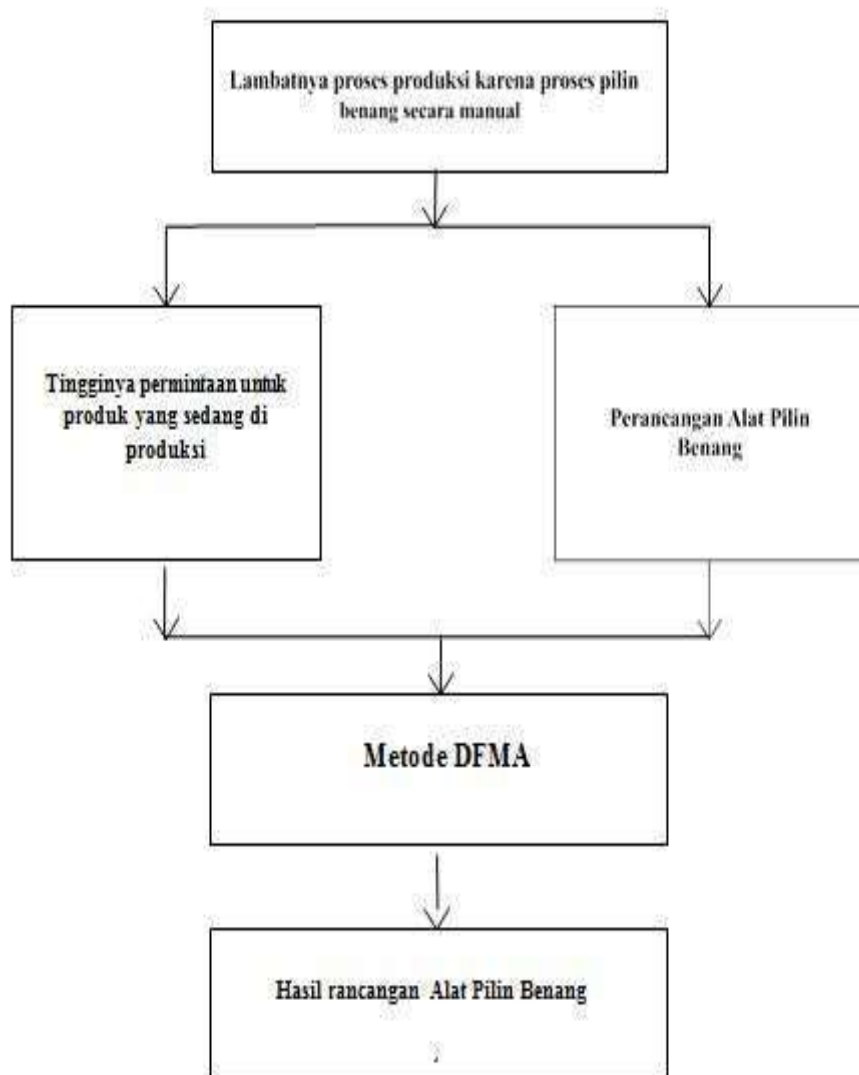
	Hasil Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengurangan biaya dan peningkatan komponen berhasil dalam analisis ini sebelum mendesain ulang semua bagian 18 hingga 19. 2. Total waktu perakitan berkurang dari 347,43 detik menjadi 85,11 detik 3. Efisiensi desain setelah redesign dapat diturunkan dari 54,11% menjadi 0,28%.
6	Judul Penelitian	Pengembangan Produk Wastafel Portable Secara Manual Dengan <i>Metode Design For Manufacture And Assembly</i> (DFMA)
	Nama Peneliti	Nazarudin & Suryadi, (2021)
	Masalah	Produk wastafel semi otomatis yang dijual dipasaran menggunakan pompa berdaya listrik yang besar dan harganya mahal.
	Metodologi	<i>Design for Manufacture and Assembly</i> (DFMA)
	Hasil Penelitian	Harga produksi produk wastafel portable ini terbilang murah yaitu hanya Rp. 645.000,00 untuk barang baru dan Rp. 570.000,00 untuk yang sudah ada masing-masing. Butuh waktu sekitar 65 menit untuk menyelesaikan wastafel ini.
7	Judul Penelitian	Manufaktur Alat Bantu Tangkap Ikan Tipe Hidrolik Untuk Kapal Kapasitas 5-10 GT
	Nama Peneliti	Rudiansyah & Suwandi, (2020)
	Masalah	Masih banyak para nelayan yang tidak dapat menangkap ikan secara maksimal sehingga diperlukan alat bantu penangkap ikan.
	Metodologi	<i>Design for Manufacture and Assembly</i> (DFMA)
	Hasil Penelitian	Ada 19 bagian berbeda di semua alat bantu memancing. Utilitas dibuat menggunakan 51 proses dalam 1379 menit. Satu set biaya bahan baku Rp 8.635.000, manufaktur Rp 540.000, dan perkiraan keuntungan Rp 775.000. Dengan demikian, estimasi nilai jual alat tersebut adalah Rp 9.950.000,00.
8	Judul Penelitian	Perencanaan Pembuatan Mesin <i>Thermoforming</i> Untuk Produk Tutup Plastik Cup
	Nama Peneliti	Nugraha & Hariri, (2020)

	Masalah	PT X membutuhkan mesin yang dapat memproduksi produk tutup <i>cup</i> plastik dengan proses <i>thermoforming</i> .
	Metodologi	<i>Design for Manufacture and Assembly (DFMA)</i>
	Hasil Penelitian	Membeli, merakit, dan menguji unit mesin <i>thermoforming</i> membutuhkan waktu total 52 hari 2 jam. Total Rp. 110.342.100 dihabiskan untuk komponen, Rp. 3.050.000 dihabiskan untuk pembuatan, dan Rp. 5.000.000 dihabiskan untuk biaya lain. Secara keseluruhan, biaya produksi satu unit mencapai Rp. 118.392.100.
9	Judul Penelitian	<i>Design of the Vertical Roundness Tester Machine Using the AHP Method (Analytical Hierarchy Process) Through the DFM Approach (Design for Manufacturing)</i>
	Nama Peneliti	Reforiandi & Arief (2021)
	Masalah	Diperlukannya sebuah alat <i>The Roundness Tester Machine</i> dalam hal memeriksa kebulatan (<i>roundness</i>) suatu benda
	Metodologi	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP) & Design for Manufacture and Assembly (DFMA)</i>
	Hasil Penelitian	Menurut temuan penilaian, faktor yang paling berat dalam memilih desain Mesin Vertical Roundness Tester adalah akurasi 48,52%, akurasi 27,18%, akurasi 18,16%, dan kemudahan servis 6,14%. Dibandingkan dengan Alternatif Desain 2 dan 1, Alternatif Desain 3 memiliki biaya produksi paling rendah untuk komponen Mesin Vertical Roundness Tester yaitu sebesar Rp. 4.468.000. Hal ini sesuai dengan temuan perhitungan DFM.
10.	Nama Penelitian	Effendi et al., (2021) <i>(International Journal)</i>
	Judul Penelitian	<i>The utilisation of DFMA and FEA method towards sustainable design improvement: A case study of air freshener</i>

	Hasil Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah komponen keseluruhan berkurang dari 23 menjadi 16. Dikurangi dari 254,53 detik menjadi 151,38 detik dalam perakitan total 2. Desain baru lebih efisien 16,43% dari desain lama, dengan tingkat efisiensi masing-masing 21,22% dan 37,65%.
11.	Nama Peneliti	Reforiandi & Arief (2021) <i>(International Journal)</i>
	Judul Penelitian	<i>Design of the Vertical Roundness Tester Machine Using the AHP Method (Analytical Hierarchy Process) Through the DFM Approach (Design for Manufacturing)</i>
	Hasil Penelitian	Memprioritaskan faktor-faktor berikut saat memutuskan tata letak untuk Mesin Uji Kebulatan Vertikal, dari yang paling penting hingga yang paling tidak penting: Presisi 48,52 persen, keandalan 27,18 persen, kegunaan 18,16 persen, 6, 14%. Dibandingkan dengan Alternatif Desain 2 dan 1, Alternatif Desain 3 memiliki biaya produksi paling rendah untuk komponen Mesin Vertical Roundness Tester yaitu sebesar Rp. 4.468.000. Hal ini sesuai dengan temuan perhitungan DFM.
12.	Nama Peneliti	Bagus Wibisono (2022) (Putera Batam)
	Judul Penelitian	Desain Cetakan Vacuum Forming Untuk Pembuatan Plastic Packaging Tray Di Pt Sm Engineering
	Hasil Penelitian	Desain cetakan vakum yang berbeda dibuat menggunakan temuan dari penilaian desain asli. Temuan analisis DFMA dari desain yang berbeda adalah 94 komponen untuk cetakan vakum, masing-masing berbobot 23,05 kg, membutuhkan waktu pengerjaan 18,91 jam, dan biaya total Rp 18.962.891. Alternatif desain terbaik dipilih antara desain asli dan alternatif pembentuk vakum berikut perbandingan berdasarkan karakteristik jumlah komponen, berat total, waktu pemesinan, dan total biaya pemrosesan.

13.	Nama Peneliti	Muhammad Zulkarnain (2020) (Putera Batam)
	Judul Penelitian	Perancangan Alat Bantu Untuk Arranging Charger Outer Devices Crash Stop Di PT Nok Precision Component Batam
	Hasil Penelitian	Keberhasilan penerapan alat Penataan JIG dengan memanfaatkan teknik desain DFMA menghasilkan peningkatan proses penataan sebesar 130%, dari 38 menjadi 88 prosedur per hari. Waktu yang diperlukan untuk mengatur semuanya berkurang; bukannya mengambil 9,13 menit seperti yang dilakukan dengan alat Pinset, sekarang hanya membutuhkan waktu 3,95 menit dengan alat JIG Arranging.

2.3 Kerangka Berfikir



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir