

PENGARUH DESAIN PRODUK TERHADAP EFISIENSI DAN BIAYA PROSES MANUFAKTUR

Muhammad Fatih¹, Pipit Febrianingsih², Afrial Marhamid³, Irvan Wahyu Purnomo⁴
mfatih122001@gmail.com¹, pipitfebrianingsih19@gmail.com², hamidaprial@gmail.com³,
irvanw650@gmail.com⁴
Universitas Pelita Bangsa

ABSTRAK

Studi ini meneliti pengaruh desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur melalui metode studi literatur. Data penelitian diperoleh dari 15 artikel ilmiah yang membahas desain produk, Design for Manufacturing (DFM), dan output dari desain produksi dan penggabungan (DFMA). Kajian memberikan bukti bahwa desain produk yang baik dapat meningkatkan efisiensi proses manufaktur melalui pengurangan jumlah komponen, penyederhanaan proses perakitan, dan pengurangan waktu produksi. Selain itu, perbaikan desain produk juga mampu menurunkan biaya manufaktur melalui pengurangan penggunaan material dan biaya perakitan. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Desain produk meningkatkan efisiensi dan menekan biaya proses manufaktur.

Kata Kunci: Desain Produk, Efisiensi Manufaktur, Biaya Produksi, DFM, DFMA.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Desain produk mencakup faktor kunci keberhasilan proses produksi dalam perusahaan manufaktur. Hal ini karena desain produk berpengaruh langsung pada seluruh tahapan manufaktur, dimulai dengan pemilihan bahan baku hingga pengiriman produk akhir ke konsumen. Desain produk yang baik dan sederhana dapat menyederhanakan proses produksi dengan mengurangi jumlah komponen yang harus dirakit, mempermudah perakitan, mengoptimalkan penggunaan bahan baku secara efisien, serta meningkatkan kecepatan dan efektivitas tenaga kerja dengan mempercepat proses dan mengurangi kesalahan. Selain itu, desain produk yang efektif juga dapat memaksimalkan pemanfaatan mesin produksi dan memperpanjang usia pakai mesin, sehingga investasi peralatan dapat digunakan secara optimal.

Dalam proses manufaktur, desain produk yang kurang efektif dapat menyebabkan pemborosan bahan baku, tingginya biaya produksi, serta menurunnya efisiensi operasional perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan perlu merancang produk yang sederhana, mudah diproduksi, dan sesuai dengan kebutuhan pasar agar proses produksi berlangsung optimal.

Selain desain produk, efisiensi biaya produksi juga merupakan salah satu faktor krusial dalam menentukan kesuksesan dan keberlanjutan perusahaan manufaktur. Sandoparta et al. (2023) menyatakan bahwa ekonomisitas biaya produksi memiliki efek yang sangat konsisten terhadap temuan akhir dan tingkat profitabilitas manufaktur. Menurunnya biaya produksi yang dicapai, semakin kecil pula pengeluaran operasional yang harus ditanggung perusahaan, sehingga potensi keuntungan yang diperoleh menjadi semakin besar. Pernyataan ini menegaskan pentingnya pengelolaan dan pengendalian proses produksi secara efektif dan terencana agar biaya dapat ditekan secara optimal tanpa harus mengorbankan kualitas produk yang dihasilkan.

Strategi pengendalian biaya produksi sangat penting dalam operasional perusahaan manufaktur agar dapat menjaga kelangsungan bisnis dan meningkatkan daya saing. Muna dan Ismaya (2023) menjelaskan bahwa penerapan teknologi informasi dan otomatisasi dalam proses manufaktur secara signifikan mampu meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia, serta mengoptimalkan

pemanfaatan mesin dan peralatan produksi secara maksimal. Selain itu, dengan desain item yang disesuaikan dan sesuai dengan kapasitas produksi perusahaan, proses manufaktur dapat bekerja lebih baik dan efisien sehingga biaya operasional dapat ditekan secara signifikan. Pendekatan ini tidak hanya membantu meminimalkan pemborosan sumber daya, tetapi juga meningkatkan kualitas produk dan kepuasan pelanggan secara keseluruhan.

Berdasarkan uraian tertulis, dapat dipahami bahwa desain produk berkontribusi yang sangat besar serta strategis tentang efisiensi serta biaya dalam proses manufaktur. Kontruksi produk yang berhasil tidak hanya mampu mempercepat dan menyederhanakan proses produksi, tetapi juga dapat secara signifikan mengurangi pemborosan bahan baku, meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan, serta menekan biaya operasional perusahaan secara keseluruhan. Dengan ini, desain produk merupakan salah satu faktor kunci dalam mencapai keunggulan kompetitif serta keberhasilan operasional perusahaan manufaktur. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilaksanakan dengan maksud untuk menganalisis secara mendalam dampak desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur, memakai metode kajian literatur yang didasarkan pada kajian dari sejumlah jurnal ilmiah yang relevan serta terpercaya, guna mendapatkan pemahaman yang komprehensif dan valid mengenai peran desain produk dalam konteks manufaktur modern.

2. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian telah mengkaji pengaruh desain produk terhadap kinerja proses manufaktur, khususnya dalam aspek efisiensi dan biaya produksi. Salah satu pendekatan yang banyak yang diterapkan dalam kajian ini adalah Design for Manufacturing (DFM) dan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA), yang dimaksudkan untuk mengoptimalkan konsep produk agar lebih mudah di produksi dan dirakit.

Beberapa studi penelitian menunjukkan bahwa penerapan DFMA dapat mengurangi jumlah komponen produk, menyederhanakan proses perakitan, serta menurunkan waktu produksi. Penyederhanaan desain tersebut berdampak pada peningkatan efisiensi proses manufaktur dan pengurangan biaya produksi. Selain itu, desain produk yang mempertimbangkan aspek manufaktur sejak tahap awal perancangan mampu mengurangi kebutuhan material dan meminimalkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah.

Selain berpengaruh terhadap efisiensi, desain produk juga terbukti memiliki hubungan yang erat dengan biaya manufaktur. Beberapa studi menemukan bahwa pengurangan jumlah komponen dan penyederhanaan proses perakitan dapat menurunkan biaya produksi secara signifikan. Dengan berkurangnya jumlah proses yang diperlukan, perusahaan dapat menghemat biaya tenaga kerja, material, maupun biaya operasional lainnya.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain produk merupakan komponen yang sangat penting yang memengaruhi efisiensi serta biaya proses manufaktur. Namun, penelitian yang ada masih dilakukan pada berbagai jenis industri dan objek yang berbeda, sehingga diperlukan kajian yang lebih komprehensif untuk memahami pengaruh desain produk terhadap kedua aspek tersebut secara menyeluruh.

Tabel 1. Ringkasan Penelitian Terdahulu Mengenai Pengaruh Desain Produk terhadap Efisiensi dan Biaya Proses Manufaktur

No	Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Utama
1	Mahazis & Nawawi	2021	Cost Reduction of Electric Oven Machine Using DFMA	Efisiensi desain meningkat dari 32% menjadi 44%, waktu operasi turun dari 123,53 detik menjadi 89,08 detik, dan biaya turun 27,88%.
2	Dfma et al.	2024	Perancangan Produk dengan Metode DFMA dan Material Selection	Pengurangan komponen yang tidak bernilai tambah dapat menurunkan unit cost tanpa mengurangi kualitas produk.
3	Harlalka et al.	2016	Redesign of an In-Market Food Processor for Manufacturing Cost Reduction Using DFMA Methodology	Penerapan DFMA meningkatkan efisiensi desain dan mengurangi biaya manufaktur melalui perbaikan arsitektur produk.
4	Poh et al., n.d.	2022	Mixed Reality for Mechanical Design and Assembly Planning	DFMA membantu mengurangi kompleksitas manufaktur dan biaya keseluruhan produk.
5	Chai & Nawawi.	2021	Cost Reduction of Table Fan Design using Design for Manufacture and Assembly (DFMA)	Pengurangan jumlah komponen meningkatkan efisiensi desain, mengurangi waktu produksi, dan mengurangi biaya.
6	Ilmiah	2024	Penerapan Metode DFMA dalam Perencanaan Produk Kursi Lipat	DFMA meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya manufaktur untuk produk konsumen.
7	Fathurrahman et al.	2023	Efficient Development of Applied Technology Innovation Through Design For Manufacture and Assembly	DFMA membantu optimasi kualitas, biaya, dan waktu produksi secara bersamaan
8	Gusman et al., n.d.	2026	Perbaikan Rancangan Mesin Pencacah Plastik dengan QFD dan DFMA	Perbaikan desain mampu mengurangi waktu perakitan dan biaya assembling.
9	Cover	2026	Redesigning Medical Devices with Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)	DFMA digunakan untuk mengontrol biaya, proses manufaktur, dan kompleksitas produk.
10	Butt	2020	Redesign of an In-Market Conveyor System for Manufacturing Cost Reduction and Design Efficiency Using DFMA Methodology	Penyederhanaan desain meningkatkan efisiensi dan menurunkan biaya manufaktur.

11	Juniani & Singgih	2022	Design for Manufacturing, Assembly, and Reliability: An Integrated Framework for Product Redesign and Innovation	Redesign produk mampu menurunkan biaya manufaktur dan meningkatkan efisiensi desain.
12	Favi et al.	2016	Design for Manufacturing and Assembly vs. Design to Cost : toward a multi-objective approach for decision-making strategies during conceptual design of complex products	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyederhanaan desain produk dapat mengurangi jumlah komponen yang diperlukan, waktu yang diperlukan untuk membuatnya, dan biaya produksi.
13	Favi et al.	2016	A Multi-objective Design Approach to Include Material, Manufacturing and Assembly Costs in the Early Design Phase	Keputusan desain sejak awal memengaruhi biaya material, biaya produksi, dan biaya assembly.
14	El et al.	2018	Redesign Methodology for Mechanical Assembly	Design for Assembly membantu mempermudah proses produksi dan mengurangi kompleksitas manufaktur.
15	Armillotta	2024	Estimation of Cost Reduction by Tolerance Optimization	Optimasi parameter desain dapat menurunkan biaya manufaktur secara signifikan.

3. Research Gap

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dikaji, diketahui bahwa desain produk berdampak pada efisiensi dan biaya proses manufaktur. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Design for manufacturing (DFM) Design for Assembly dan Manufacturing (DFMA) dapat meningkatkan efisiensi produksi melalui pengurangan jumlah komponen, penyederhanaan proses perakitan, serta pengurangan waktu produksi. Selain itu, perbaikan desain produk juga terbukti mampu menurunkan biaya manufaktur pada berbagai jenis.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian saat ini berkonsentrasi pada satu produk atau satu kasus tertentu, seperti oven listrik, kipas angin, conveyor, food processor, kursi lipat, perangkat medis, dan mesin pencacah plastik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan manfaat yang positif, namun masih tersebar pada berbagai objek penelitian yang berbeda. Berdasarkan hal tersebut, masih dibutuhkan kajian yang mengumpulkan serta membandingkan hasil-hasil penelitian tersebut agar dapat menyajikan informasi yang lebih lengkap tentang pengaruh desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menggunakan metode review literatur untuk mengkaji dan merangkum sejumlah hasil penelitian sebelumnya maka dapat diperoleh pengertian yang lebih mendalam tentang hubungan antara desain produk, efisiensi proses manufaktur, serta biaya produksi.

4. Tujuan Penelitian

Studi ini bertujuan untuk:

1. Mengevaluasi hubungan antara desain produk dan efisiensi proses manufaktur berdasarkan studi terdahulu.
2. Mengkaji dampak desain produk terhadap biaya proses manufaktur berdasarkan studi terdahulu.
3. Mengidentifikasi peran metode Design for Manufacturing (DFM) dan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) dalam meningkatkan efisiensi dan menurunkan biaya manufaktur.
4. Merangkum hasil penelitian terdahulu untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang hubungan yang ada di antara desain produk, efisiensi, dan biaya proses manufaktur.

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui penggunaan metodologi studi literatur yang dikenal sebagai pendekatan kualitatif deskriptif. Metode kajian literatur dilaksanakan dengan mengumpulkan sekaligus mengkaji beberapa publikasi ilmiah yang berkaitan dengan desain produk efisiensi proses produksi dan biaya manufaktur. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk memahami serta menganalisis pengaruh desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur berdasarkan hasil penelitian yang terdahulu yang relevan. Metode studi literatur memungkinkan peneliti mengembangkan pemahaman yang lebih baik dalam berkaitan dengan hubungan antara desain produk serta efektivitas proses produksi pada perusahaan manufaktur. Penelitian ini mengacu pada beberapa jurnal yang membahas sistem informasi akuntansi, produksi, biaya pengendalian produksi dan manajemen kualitas dalam operasional manufaktur. Dengan metode ini, penelitian dapat menyajikan analisis secara sistematis mengenai faktor yang mempengaruhi efisiensi proses manufaktur.

Metode studi literatur yaitu metode yang sesuai untuk penelitian ini karena mampu memberikan gambaran teoritis dan empiris mengenai pengaruh desain produk dalam meningkatkan efisiensi produk dan menekan biaya manufaktur. Menurut Muna dan Ismaya (2023) studi literatur dilakukan melalui pencarian dan analisis jurnal ilmiah, artikel, laporan penelitian dan sumber informasi lain yang relevan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang pendekatan pengendalian biaya produksi pada operasional manufaktur.

2. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan melalui kajian pustaka dengan mengumpulkan beberapa publikasi ilmiah, artikel studi dan pustaka akademik yang berkaitan dengan desain produk, efisiensi produksi, biaya produksi serta pengendalian manufaktur. Data yang dipakai adalah data sekunder yang didapat dari jurnal nasional yang tepat dengan topik penelitian.

Menurut Sandoparta et al. (2023), penelitian kualitatif dilakukan dengan memperoleh informasi lengkap memanfaatkan berbagai metode data yang dikumpulkan selama periode tertentu. Studi kualitatif ini bertujuan agar dapat memahami yang mengumpulkan data yang kaya dan mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang fenomena yang diteliti. Dalam konteks penelitian ini, data yang dikumpulkan difokuskan pada informasi yang berkaitan dengan pengaruh desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur. Hal ini dilakukan agar dapat menganalisis bagaimana perubahan atau variasi dalam desain produk dapat memengaruhi efektivitas proses produksi serta dampaknya terhadap

pengurangan biaya. Pendekatan kualitatif membuat peneliti dapat untuk mengeksplorasi faktor-faktor kompleks dan detail yang mungkin tidak terlihat dalam data kuantitatif, seperti persepsi para pekerja, kendala teknis, serta strategi yang diterapkan dalam proses manufaktur. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan analisis menyeluruh tentang hubungan antara item produk dan kinerja manufaktur yang dapat digunakan untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam efisiensi serta menekan biaya produksi.

3. Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan, informasi kemudian disusun sesuai dengan topik yang dibahas, seperti desain produk, efisiensi produksi, biaya produksi, pengendalian biaya, dan kualitas produk. Selanjutnya, data diseleksi dan disusun secara sistematis untuk mempermudah analisis dan memastikan fokus pada elemen utama yang menjadi tujuan penelitian.

Langkah-langkah berikut digunakan untuk mengelola data:

1. Mengidentifikasi jurnal yang berkaitan dengan topik kajian untuk mendapatkan sumber informasi yang dapat diandalkan dan paling relevan.
2. Menyusun hasil penelitian berdasarkan variabel yang dibahas agar lebih mudah dipahami dan dibandingkan dengan studi lain.
3. Memilih informasi penting tentang desain produk dan efisiensi manufaktur untuk memastikan data tetap relevan.
4. Menyusun hasil penelitian dalam bentuk deskriptif agar mudah dipahami dan menggambarkan kondisi dunia nyata dengan jelas.

Berdasarkan temuan penelitian sebelumnya, pengolahan data dilakukan secara kualitatif dengan pendekatan deskriptif untuk menggambarkan hubungan antara desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur. Metode ini memungkinkan peneliti untuk memberikan analisis menyeluruh tentang bagaimana desain produk memengaruhi proses manufaktur.

4. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi

1. Artikel tahun 2016–2026
2. Artikel Jurnal Ilmiah
3. Membahas desain produk dan manufaktur

Kriteria Eksklusi

1. Artikel tidak full-text
2. Artikel di luar bidang manufaktur

Tahapan Seleksi Literatur

Tahapan seleksi literatur dilaksanakan demi mendapatkan artikel yang sesuai dengan tema penelitian mengenai pengaruh desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur. Proses penelusuran publikasi ilmiah dilakukan menggunakan beberapa sumber data, seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan sumber jurnal ilmiah lainnya dengan menggunakan kata kunci “Product Design” Design for Manufacturing (DFM), Design for Manufacturing and Assembly (DFMA), “Manufacturing Cost”, dan “Manufacturing Efficiency”.

Selanjutnya, publikasi yang didapat disaring berdasarkan kecocokan judul, abstrak dan materi penelitian mengenai topik yang dikaji. Artikel yang tidak membahas hubungan antara desain produk dengan efisiensi maupun biaya proses manufaktur tidak digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, artikel yang memiliki informasi tidak lengkap atau tidak dapat diakses secara penuh juga dikeluarkan dari proses seleksi.

Setelah dilakukan proses penyaringan, diperoleh 15 karya ilmiah yang memenuhi syarat dan digunakan sebagai referensi dalam studi literatur ini. Artikel-artikel tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengidentifikasi pengaruh desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur.



Gambar 1. Diagram Tahapan Seleksi Literatur

Sumber: Diolah Oleh Penulis (2026)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Literatur yang Dikaji

Berdasarkan hasil seleksi literatur, diperoleh sebanyak 15 artikel yang memenuhi kriteria penelitian dan digunakan sebagai sumber data dalam studi literatur ini. Artikel-artikel tersebut diterbitkan pada rentang tahun 2016–2026 dan membahas pengaruh desain produk terhadap efisiensi serta biaya proses manufaktur. Ringkasan penelitian terdahulu telah disajikan di tabel 1.

Tabel 1, menunjukkan bahwa pendekatan Design for Manufacturing (DFM) dan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) adalah metode yang digunakan sebagian besar penelitian untuk mengevaluasi serta memperbaiki desain produk. Objek penelitian ini digunakan cukup beragam, mulai dari produk rumah tangga, peralatan industri, hingga perangkat medis. Meskipun memiliki objek penelitian yang berbeda, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa perbaikan desain produk mampu meningkatkan efisiensi proses manufaktur dan menurunkan biaya produksi.

Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pengurangan jumlah komponen, penyederhanaan proses perakitan, serta pemilihan material yang tepat merupakan faktor yang paling sering digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan menekan biaya manufaktur. Temuan-temuan tersebut yang menjadi dasar dalam pembahasan mengenai pengaruh desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur pada subbab berikutnya.

Peran Desain Produk dalam Efisiensi Proses Manufaktur

Sesuai dengan hasil kajian literatur, desain produk memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi proses manufaktur. Sebagian besar kajian mengungkapkan bahwa perbaikan desain produk bisa mengoptimalkan efisiensi melalui pengurangan jumlah komponen, penyederhanaan proses perakitan, serta pengurangan waktu produksi. Hal ini membuktikan keputusan desain yang dilakukan pada tahap awal pengembangan produk dapat memengaruhi kelancaran proses manufaktur secara keseluruhan.

Penelitian Cost Reduction of Electric Oven Machine Using DFMA (2021) menunjukkan bahwa penerapan DFMA mampu meningkatkan efisiensi desain dari 32% menjadi 44%. Selain itu, waktu operasi juga mengalami penurunan dari 123,53 detik menjadi 89,08 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penyederhanaan desain produk dapat dilakukan dengan lebih cepat ke proses produksi serta menaikkan produktivitas kerja.

Temuan serupa juga ditemukan pada penelitian Cost Reduction of Table Fan Design using Design for Manufacture and Assembly (DFMA) (2021) dan Metode DFMA untuk Perencanaan Produk Kursi Lipat (2024). Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengurangan jumlah komponen yang tidak diperlukan dapat mempermudah proses perakitan sehingga waktu produksi menjadi lebih singkat dan proses manufaktur menjadi

lebih efisien.

Selain itu, penelitian pada conveyor system, mesin pencacah plastik, dan perangkat medis menunjukkan bahwa perbaikan desain produk mampu mengurangi kompleksitas proses manufaktur. Semakin sederhana desain suatu produk, semakin sedikit tahapan produksi dan perakitan yang diperlukan. Kondisi ini memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dan memanfaatkan sumber daya secara lebih efektif.

Berdasarkan berbagai penelitian yang telah dikaji, Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor adalah desain produk yang memengaruhi efisiensi proses manufaktur. Desain yang mempertimbangkan aspek kemudahan manufaktur dan perakitan mampu mengurangi waktu produksi, mengurangi kompleksitas proses, serta meningkatkan produktivitas dalam kegiatan manufaktur.

Pengaruh Desain Produk terhadap Proses Biaya Manufaktur

Selain berpengaruh terhadap efisiensi proses manufaktur, desain produk juga memiliki pengaruh terhadap biaya produksi. Berdasarkan hasil kajian literatur, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa perbaikan desain produk dapat membantu perusahaan mengurangi biaya manufaktur melalui penyederhanaan komponen, pengurangan penggunaan material, serta perbaikan proses perakitan.

Studi Cost Reduction of Electric Oven Machine Using DFMA (2021) menunjukkan bahwa penggunaan teknik DFMA dapat menekan biaya produksi sebesar 27,88%. Penurunan biaya tersebut terjadi karena adanya perbaikan desain yang membuat proses produksi dan perakitan menjadi lebih sederhana. Hasil yang serupa juga ditemukan pada penelitian Cost Reduction of Table Fan Design using Design for Manufacture and Assembly (DFMA) (2021), di mana pengurangan jumlah komponen memberikan dampak positif terhadap penurunan biaya produksi.

Penelitian Perancangan Produk dengan Metode DFMA dan Material Selection (2024) membuktikan bahwa pengurangan bagian yang tidak menambah nilai bisa menurunkan biaya per unit tanpa mengurangi kualitas produk. Selain itu, penelitian mengenai food processor, conveyor system, dan perangkat medis juga menunjukkan bahwa perbaikan desain produk mampu mengurangi biaya manufaktur melalui penyederhanaan struktur produk dan proses produksi yang lebih efisien.

Beberapa penelitian juga menjelaskan bahwa biaya manufaktur tidak hanya ditentukan oleh jumlah material yang dipakai, tetapi juga jumlah komponen dan tingkat kompleksitas produk. Semakin banyak komponen yang harus dirakit, semakin besar harga yang dibutuhkan untuk proses produksi serta perakitan. Oleh karena itu, desain produk yang lebih sederhana dapat membantu perusahaan mengurangi biaya produksi secara keseluruhan.

Sesuai dengan hasil kajian yang sudah dikaji, dapat ditarik kesimpulan bahwa desain produk berperan penting dalam menekan biaya proses manufaktur. Perbaikan desain melalui pendekatan DFM dan DFMA terbukti mampu mengurangi jumlah komponen, menyederhanakan proses produksi, dan menurunkan biaya manufaktur tanpa mengurangi fungsi utama produk. Dengan demikian, desain produk yang baik dapat menjadi salah satu metode terbaik untuk meningkatkan daya saing perusahaan melalui pengurangan biaya produksi.

Pengaruh Desain Produk terhadap Proses Biaya Manufaktur

Berdasarkan temuan kajian terhadap 15 artikel yang telah dianalisis dapat disimpulkan bahwa rancangan produk memiliki dampak yang signifikan mengenai efisiensi dan biaya proses manufaktur. Meskipun objek penelitian yang digunakan dalam setiap artikel berbeda, sebagian besar penelitian menunjukkan hasil yang serupa, yaitu bahwa perbaikan desain produk mampu meningkatkan kinerja proses manufaktur.

Peningkatan efisiensi umumnya diperoleh melalui pengurangan jumlah komponen, penyederhanaan proses perakitan, serta pengurangan waktu produksi. Desain produk yang lebih sederhana memungkinkan proses manufaktur dilakukan dengan cara yang lebih sederhana dan efisien sehingga dapat memaksimalkan produktivitas perusahaan. Temuan ini terlihat pada berbagai penelitian yang menerapkan metode Design for Manufacturing (DFM) dan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA).

Selain meningkatkan efisiensi, perbaikan desain produk juga membantu mengurangi biaya manufaktur. Pengurangan jumlah komponen dan penyederhanaan proses produksi dapat mengurangi kebutuhan material, waktu kerja, serta biaya perakitan. Dengan demikian, perusahaan mampu membuat produk dengan harga yang lebih ekonomis tanpa mengurangi fungsi dan kualitas produk.

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa keputusan desain yang dilakukan pada tahap awal pengembangan produk memiliki peran penting terhadap keberhasilan proses manufaktur. Oleh karena itu, aspek manufaktur dan biaya sebaiknya sudah dipertimbangkan sejak tahap perancangan produk. Penerapan metode DFM dan DFMA mungkin salah satu pendekatan yang berguna untuk menghasilkan desain produk yang lebih efisien dan ekonomis.

Secara keseluruhan, hasil studi terdahulu menjelaskan bahwa desain produk tidak hanya berpengaruh terhadap bentuk dan fungsi produk, tetapi juga berakibat terhadap efisiensi proses manufaktur dan biaya produksi. Semakin bagus desain produknya, semakin besar peluang perusahaan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan menekan biaya manufaktur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur terhadap 15 artikel yang telah dikaji, dapat ditarik kesimpulan bahwa rancangan produk memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa perbaikan desain produk melalui pendekatan Design for Manufacturing (DFM) dan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) mampu meningkatkan efisiensi proses produksi dengan cara mengurangi jumlah komponen, yang diperlukan dan membuat proses perakitan yang lebih mudah serta mengurangi waktu produksi.

Selain itu, desain produk juga berpengaruh terhadap biaya manufaktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyederhanaan desain dapat menurunkan biaya produksi melalui pengurangan penggunaan material, biaya perakitan, dan kompleksitas proses manufaktur. Dengan demikian, desain produk yang mempertimbangkan aspek manufaktur sejak tahap perancangan dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan efisiensi sekaligus menekan biaya produksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain produk tidak hanya berperan dalam menentukan fungsi dan bentuk produk, tetapi juga menjadi faktor penting yang memengaruhi kinerja proses manufaktur. Oleh karena itu, penerapan prinsip DFM dan DFMA dapat menjadi salah satu pendekatan terbaik dalam menghasilkan produk yang lebih efisien dan ekonomis.

Saran

Penelitian ini masih terbatas pada analisis hasil penelitian terdahulu yang membahas pengaruh desain produk terhadap efisiensi dan biaya proses manufaktur. Akibatnya, penelitian lebih lanjut disarankan untuk melakukan kajian dengan jumlah artikel yang lebih banyak serta menggunakan metode tinjauan literatur yang lebih sistematis. Selain itu, penelitian selanjutnya juga dapat mengkaji pengaruh desain produk pada sektor industri tertentu untuk mendapatkan hasil yang lebih rinci dan spesifik. Bagi perusahaan

manufaktur, penerapan prinsip Design for Manufacturing (DFM) dan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) sejak tahap perancangan produk dapat dipertimbangkan sebagai upaya untuk menurunkan biaya manufaktur dan meningkatkan efisiensi proses.

DAFTAR PUSTAKA

- Armilotta, A. (2024). Estimation of cost reduction by tolerance optimization. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1379–1393. <https://doi.org/10.1007/s00170-024-14227-x>
- Butt, J. (2020). Redesign of an In-Market Conveyor System for Manufacturing Cost Reduction and Design Efficiency Using DFMA Methodology.
- Chai, W. S., & Nawawi, A. (2021). Cost Reduction of Table Fan Design using Design for Manufacture and Assembly (DFMA). 2(2), 759–769.
- Cover, J. (2026). Table Of Contents. 27(1). <https://doi.org/10.21070/ijins.v27i1.1915>
- Dfma, A., Ginting, R., Thoha, A., Alexander, D., Furqan, H., & Gresia, H. (2024). Perancangan Produk dengan Metode Design for Manufacture and TALENTA Conference Series Perancangan Produk dengan Metode Design for Manufacture and Assembly (DFMA) dan Material Selection. 7(1). <https://doi.org/10.32734/ee.v7i1.2307>
- El, A., Atanas, N., & Svetan, P. (2018). Redesign methodology for mechanical assembly. *Research in Engineering Design*, 29(1), 107–122. <https://doi.org/10.1007/s00163-017-0255-6>
- Fathurrachman, A., Sulo, B., Fiqri, A., & Bataralipu, V. (n.d.). Efficient Development Of Applied Technology Innovation Through Design For Manufacture And Assembly. 23–29.
- Favi, C., Germani, M., & Mandolini, M. (2016a). A multi-objective design approach to include material , manufacturing and assembly costs in the early design phase . *Procedia CIRP*, 52, 251–256. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.043>
- Favi, C., Germani, M., & Mandolini, M. (2016b). Design for Manufacturing and Assembly vs . Design to Cost : toward a multi-objective approach for decision-making strategies during conceptual design of complex products. *Procedia CIRP*, 50, 275–280. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.04.190>
- Gusman, T. T., Ginting, R., Ishak, A., Studi, P., Teknik, M., Universitas, I., Utara, S., & Desain, E. (n.d.). PERBAIKAN RANCANGAN MESIN PENCACAH PLASTIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) DAN DESIGN FOR MANUFACTURE AND ASSEMBLY (DFMA) Taufan Tama Gusman 1) , Rosnani Ginting 2) , Aulia Ishak 3). 156–162.
- Harlalka, A., Naiju, C. D., & Janardhanan, M. N. (2016). Redesign of an in-market food processor for manufacturing cost reduction using DFMA methodology. *Production & Manufacturing Research*, 3277, 0. <https://doi.org/10.1080/21693277.2016.1261052>
- Ilmiah, J. (2024). *Scientica Scientica*. 2, 106–114.
- Juniani, A. I., & Singgih, M. L. (2022). Design for Manufacturing , Assembly , and Reliability : An Integrated Framework for Product Redesign and Innovation.
- Mahazis, M., & Nawawi, A. (2021). Cost Reduction of Electric Oven Machine Using Design for Manufacture and Assembly (DFMA). 2(1), 995–1005.
- Poh, E., Liong, K., & Lee, J. S. A. (n.d.). Mixed Reality for Mechanical Design and Assembly Planning. 1–8.
- Sandopart, D. P. Y. A. L., Permana, D. S., Pramesti, N. S., Ajitama, S. P., Mulianingsih, A. T., Septia, D. N., ... & Juman, M. F. (2023). Analisis efisiensi biaya produksi pada kegiatan perusahaan manufaktur dengan teknologi artificial intelligence. *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen Bisnis*