

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

Perancangan dapat didefinisikan sebagai proses kreatif dan analitis yang bertujuan untuk menghasilkan suatu rancangan yang efektif. Melalui serangkaian tahapan perencanaan yang terstruktur, perancang berusaha untuk mengidentifikasi kebutuhan, merumuskan tujuan, serta mengembangkan solusi yang inovatif untuk mengatasi permasalahan yang kompleks.

Perancangan merupakan langkah strategis dalam pengembangan industri yang bertujuan untuk menciptakan produk dengan nilai komersial yang tinggi serta mampu memberikan laju pengembalian modal (*rate of return on investment*). Dalam proses ini, diperlukan penyusunan konsep produk yang mencakup pengembangan produk baru maupun modifikasi produk lama agar menghasilkan inovasi yang lebih kompetitif (Setiawan & Nugroho, 2022)

2.2 Piringan Kelapa Sawit

2.2.1 Pengertian Piringan Kelapa Sawit

Piringan kelapa sawit adalah area di sekitar pangkal batang kelapa sawit yang dibersihkan secara berkala untuk memudahkan pengumpulan tandan kosong (brondolan), aplikasi pupuk, dan mencegah pertumbuhan gulma. Gulma seperti rumput teki, gulma daun lebar, dan lumut yang tumbuh di area piringan dapat bersaing memperebutkan nutrisi dengan tanaman kelapa sawit, sehingga berpotensi menurunkan produktivitas (Oktavia & Widowati, 2024). Ukuran piringan kelapa sawit sangat bervariasi dan harus disesuaikan dari usia pokok. Berikut adalah ukuran piringan berdasarkan usia pokok dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ukuran Piringan Kelapa Sawit

Usia pokok	Ukuran piringan (jari-jari)
2 - 6 bulan	60 cm
6 - 12 bulan	75 cm
12 - 24 bulan	100 cm
24 - 36 bulan	125 cm
>36 bulan	200 cm

2.2.2 Fungsi Piringan Kelapa Sawit

Piringan kelapa sawit berperan sebagai media penampungan tandan buah segar yang telah lepas dari tandannya serta sebagai tempat berkumpulnya brondolan. Kondisi piringan yang tidak terawat dengan baik dapat mengakibatkan kerugian pasca panen yang signifikan akibat tidak terkoleksinya tandan buah segar secara optimal. Hal ini disebabkan oleh terhalangnya tandan buah segar oleh vegetasi penutup tanah pada area piringan (M. Alfian et al., 2023)

Menurut (Oktavia & Widowati, 2024) piringan kelapa sawit juga berfungsi sebagai tempat untuk menaburkan pupuk agar tidak terjadi persaingan antara gulma yang tumbuh dan pokok kelapa sawit dalam memperebutkan nutrisi pupuk sehingga mencegah terjadinya penurunan produktivitas produksi.

2.3 Alat Garuk Piringan

Alat penggaruk piringan kelapa sawit adalah peralatan pertanian yang digunakan untuk membersihkan gulma di area sekitar pangkal pohon. Dengan menjaga area ini tetap bersih, alat ini membantu menciptakan kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini secara tidak langsung juga mempermudah pemupukan dan pengendalian hama, sehingga meningkatkan produktivitas kebun.

Alat garuk piringan berfungsi membersihkan area di sekitar pangkal pohon kelapa sawit dari gulma. Kondisi piringan yang bersih ini sangat penting dalam budidaya karena meningkatkan penyerapan nutrisi dan air, sekaligus mencegah gulma bersaing dengan tanaman untuk mendapatkan sumber daya tersebut. (Ananda Muhamad Tri Utama, 2022)

Efektivitas penggunaan alat ini dapat ditingkatkan melalui modifikasi. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa desain ulang alat garuk berkorelasi positif dengan peningkatan hasil dalam pengendalian gulma dan pemeliharaan kesehatan tanaman.

2.4 Metode VDI 2221

2.4.1 Pengertian Metode VDI 2221

Metode VDI 2221 berasal dari *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI), sebuah asosiasi insinyur Jerman yang berdiri sejak tahun 1856. Dalam sistem standarisasi VDI, angka "2221" hanyalah penanda unik untuk pedoman rekayasa produk. Angka ini tidak memiliki makna intrinsik, melainkan berfungsi sebagai kode identifikasi dalam katalog dokumen VDI.

Metode VDI 2221 mulai dikembangkan pada tahun 1970-an untuk menciptakan pendekatan perancangan produk yang lebih sistematis. Saat itu, proses perancangan seringkali kacau, berujung pada kesalahan desain, penundaan, dan biaya yang membengkak. VDI menyadari kebutuhan akan metode yang lebih baik dan membentuk tim ahli untuk mengembangkan panduan yang akan membantu

para insinyur dalam merancang produk yang lebih baik. Hasilnya adalah VDI 2221, yang pertama kali diterbitkan pada tahun 1986.

Metode VDI 2221 dengan cepat menjadi *standar de facto* untuk perancangan produk di Jerman, lalu diadopsi secara global. Metode ini telah direvisi beberapa kali sejak publikasi pertamanya, dengan versi terkini adalah VDI 2221.

2.4.2 Fungsi Metode VDI 2221

Perkembangan teknologi mendorong inovasi rekayasa produk untuk memfasilitasi proses ini, metode VDI 2221 dikembangkan. Dengan mempertimbangkan aspek teknis, estetika, dan fungsionalitas untuk meningkatkan efisiensi dan menghasilkan desain produk yang optimal. (Dermawan & Hadi, 2022)

Proses perancangan produk adalah langkah penting untuk mengembangkan konsep, dengan mempertimbangkan berbagai aspek., diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Efisiensi

Efektivitas merupakan indikator keberhasilan suatu organisasi dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam konteks kinerja, efektivitas mengukur seberapa jauh hasil aktual sejalan dengan tujuan yang diinginkan. Artinya, tingkat efektivitas kerja dapat dinilai dari kesesuaian antara target yang direncanakan dengan pencapaian yang dihasilkan. (Syam, 2020)

2. Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu yang berfokus pada interaksi antara manusia dan sistem kerja. Meskipun dikenal dengan nama berbeda, seperti "*Bioteknologi*" atau "*Human Engineering*", prinsipnya tetap sama: mencegah masalah di tempat kerja. Penerapan ergonomi sangat penting karena pekerjaan yang tidak ergonomis dapat menyebabkan ketidaknyamanan, kecelakaan, penyakit, serta penurunan kinerja dan produktivitas, yang pada akhirnya meningkatkan biaya perusahaan. (Dewi, 2020)

3. Kualitas

Kualitas dapat diartikan sebagai sebuah sistem terintegrasi yang bertujuan memastikan produk atau jasa memenuhi standar yang telah ditentukan. Proses ini melibatkan seluruh tahapan, mulai dari perencanaan, pengendalian kualitas selama produksi, hingga penilaian produk akhir. (Lestari & Purwatmini, 2021).

2.4.3 Tahapan

Metode VDI 2221 terstruktur dalam tujuh tahap yang secara keseluruhan dapat dikelompokkan menjadi empat fase utama (M. Alfian et al., 2023), berikut adalah tahapannya :

1. Penjabaran tugas (*Clarification of task*)

Dalam bagian ini, akan diidentifikasi permasalahan dan kendala yang relevan, serta dirumuskan persyaratan desain yang spesifik. Tahap ini melibatkan

harapan pengguna untuk mendapatkan solusi dari permasalahan yang ada pada alat penggaruk piringan. Informasi ini dikumpulkan dengan dokumentasi atau wawancara kepada calon pengguna sebagai dasar untuk langkah-langkah selanjutnya.

2. Penentuan konsep rancangan (*Conceptual design*)

Pada tahap ini, berbagai ide dan solusi konseptual untuk produk dieksplorasi dan dievaluasi. Tujuannya adalah untuk menghasilkan beberapa konsep yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Konsep perancangan yang akan dikembangkan akan mencakup tiga tahapan utama, yaitu :

- a. Menentukan fungsi dan struktur
- b. Mencari prinsip solusi dan struktur
- c. Menguraikan menjadi varian yang dapat direalisasikan

3. Perancangan wujud (*Embodiment design*)

Konsep yang dipilih pada tahap sebelumnya kemudian dikembangkan lebih lanjut menjadi desain yang lebih rinci. Tahap ini melibatkan pemilihan material, dimensi, dan komponen produk. Rancangan akan dipecah menjadi komponen-komponen modul, kemudian dikembangkan menjadi desain awal dan desain produksi.

4. Perancangan rinci (*Detail design*)

Tahap perancangan rinci melibatkan pembuatan gambar teknik yang detail, termasuk gambar perakitan, gambar komponen, dan daftar spesifikasi material, toleransi, serta komponen yang diperlukan.

2.5 Metode OWAS

Metode OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*) adalah metode yang digunakan untuk menganalisis dan menilai postur kerja individu. Metode ini dikembangkan oleh Ovako Oy, sebuah perusahaan baja di Finlandia pada tahun 1970-an. Tujuan utama dari OWAS adalah untuk mengidentifikasi postur-postur kerja yang berpotensi menyebabkan risiko cedera *muskuloskeletal* dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan.

Berikut adalah komponen-komponen utama yang dianalisis dalam metode OWAS:

- **Punggung:** Posisi punggung diidentifikasi dalam empat kategori, yaitu lurus, membungkuk, berputar atau membungkuk dan berputar.
- **Lengan:** Posisi lengan dibagi menjadi tiga kategori, yaitu satu lengan diatas bahu, kedua lengan di atas bahu kedua lengan dibawah bahu.
- **Kaki:** Posisi kaki diklasifikasikan menjadi tujuh kategori, yaitu duduk, berdiri dengan kedua kaki, berdiri dengan satu kaki, jongkok dengan kedua kaki, jongkok dengan satu kaki, berlutut atau berjalan.

- **Beban:** Ukuran beban yang diangkat diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu dibawah 10 kg, antara 10 kg hingga 20 kg atau lebih dari 20 kg.

Setelah semua data dikumpulkan, metode OWAS akan menghasilkan skor risiko berdasarkan kombinasi dari semua komponen. Skor ini kemudian digunakan untuk menentukan apakah perlu dilakukan perbaikan pada postur kerja individu.

2.6 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya merupakan acuan yang bersumber dari jurnal maupun artikel yang ditulis oleh peneliti sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan perancangan ulang menggunakan metode VDI 2221 dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Permasalahan	Material
1	Razul Harfi, Fadil Gunawan, Veriah Hadi, Edy Supriyadi	Perancangan Mesin Pemotong Karet Alam Dengan Metode VDI 2221	Industri rumahan (<i>home industry</i>) masih menggunakan alat pemotong karet manual sehingga memperlambat prestasi kerja.	Penggunaan mesin pemotong karet dapat digunakan dengan cara yang sederhana dan mempermudah serta mempercepat pekerjaan.
2	Febri Prima, Bryan Anthony Japri, Eddy Kurniawan, Gita Suryani Lubis, Muhammad Ivanto, Wivina Diah Ivontianti, Eva Pramuni Oktaviani	Perancangan Alat Pengupas Sabut Kelapa Menggunakan Metode VDI 2221	Alat yang digunakan masih berupa “baji” yang mana penggunaannya membutuhkan waktu yang lama karena proses pengerjaan hanya mengandalkan	Dengan perancangan alat pengupas kelapa, pekerjaan relatif lebih cepat karena tingkat kemudahan dalam pengoperasian alat pengupas kelapa. Selain itu, dengan alat yang telah

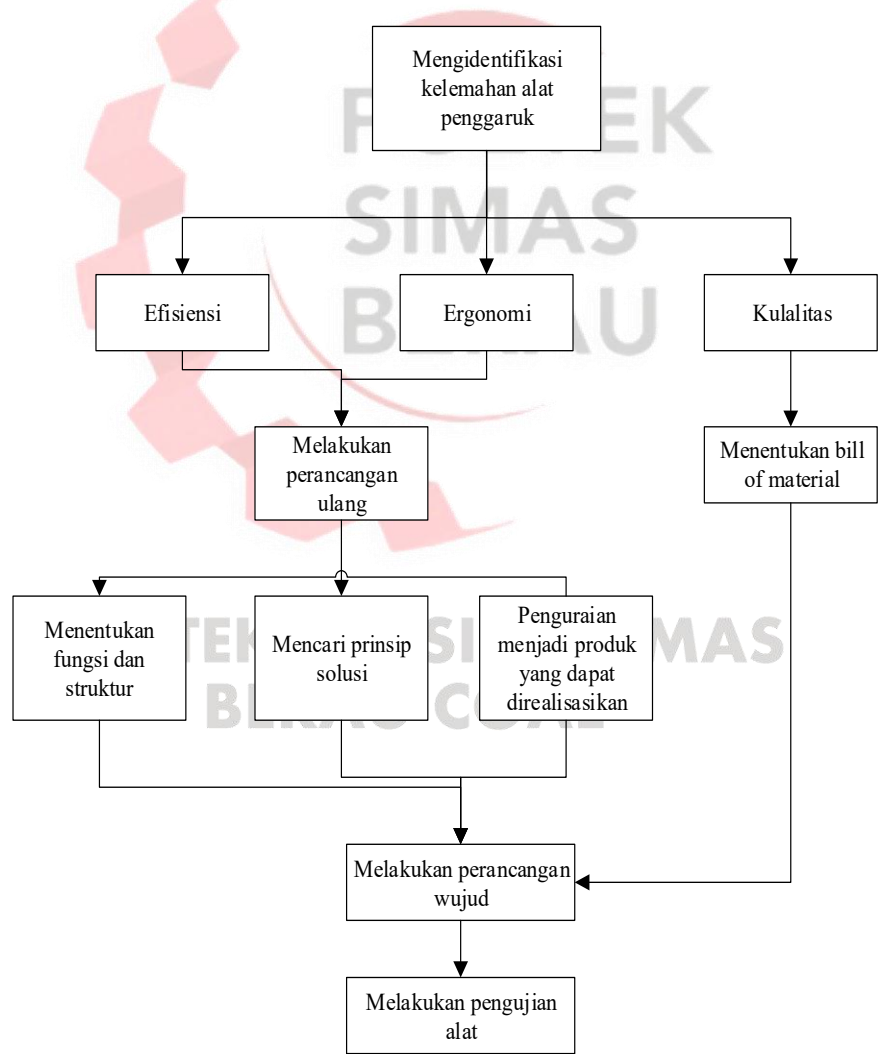
			tenaga kerja manusia. Selain itu para pekerja juga sering mengeluhkan sakit akibat kerja pada punggung pekerja.	dirancang dapat meningkatkan ergonomi sehingga para pekerja tidak mengeluhkan sakit dibagian punggung.
3	Muhammad Alfian, Pungkas Prayitno, Muhammad Yusuf Syam, Bambang Murtiyoso, Sobri, Basino, Hafidz Hayatullah	Perancangan Alat Pengering Ikan Dengan Metode VDI 2221	Pengelolaan ikan kering yang hanya memanfaatkan cuaca panas untuk mengeringkan ikan sehingga penghasilan kampung nelayan sangat bergantung pada cuaca	Penggunaan alat pengering ikan yang berkapasitas 20kg dengan menggunakan radiator tekanan tinggi untuk menaikkan temperatur udara 30°C menjadi 75°C dapat mengeringkan ikan lembab dalam waktu 8 jam sehingga ekonomi masyarakat kampung nelayan tidak sepenuhnya bergantung pada cuaca.
4	Arif Budi Setiawan, Yohanes Anton Nugroho	Rancang Bangun Alat Cetak Kue Nastar Keranjang	UMKM Selera Purbalingga hanya dapat memproduksi 367,632 unit	Dengan menggunakan alat cetak kue nastar yang telah

		Menggunakan Metode VDI 2221	nastar sebelum dilakukannya perancangan ulang alat cetak kue nastar.	dirancang ulang, UMKM Selera Purbalingga dapat memproduksi 724,313 unit kue nastar dalam waktu pengerjaan yang sama sebelum dilakukannya perancangan ulang alat cetak kue nastar.
5	Rifki Dermawan, Veriah Hadi	Pengembangan Mesin Pengupas Kulit Kopi Menggunakan Metode VDI 2221	Permasalahan yang dihadapi oleh petani di perkebunan kopi Lereng Gunung Wilis Kabupaten Kediri adalah kurangnya efisiensi saat proses pengupasan kulit kopi sehingga membutuhkan waktu dan energi yang besar karena kurangnya peralatan dan masih menggunakan cara yang	Dengan dilakukannya pengembangan mesin pengupas kulit kopi dengan menggunakan motor bensin dan sistem transmisi puli, proses pengupasan kulit kopi menjadi lebih cepat dan efisien.

			tradisional yaitu menggunakan tenaga manusia.	
--	--	--	---	--

2.7 Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran mengenai perancangan ulang alat penggauk piringan kelapa sawit pada area 1A dengan menggunakan metode VDI 2221 pada budidaya kelapa sawit PT. Berau Coal dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Penjelasan :

1. Identifikasi kelemahan alat penggaruk, yaitu dengan menganalisis dan menemukan kelemahan yang ada pada alat penggaruk yang sudah ada.
2. Efisiensi, dengan menilai seberapa efisien alat penggaruk dalam penggunaannya dan mencari cara untuk meningkatkannya.
3. Ergonomi, dengan mempertimbangkan aspek kenyamanan dan kemudahan penggunaan alat bagi pengguna.
4. Kualitas, dengan menentukan standar kualitas yang harus dipenuhi oleh alat penggaruk yang dirancang.
5. Perancangan ulang, dengan melakukan perancangan ulang berdasarkan analisis kelemahan dan kebutuhan yang telah diidentifikasi.
6. Menentukan fungsi dan struktur, dengan menetapkan fungsi utama dari alat penggaruk dan bagaimana strukturnya akan dibangun untuk mendukung fungsi tersebut.
7. Mencari prinsip solusi, dengan mencari solusi yang tepat berdasarkan prinsip-prinsip desain yang relevan.
8. Penguraian menjadi produk yang dapat direalisasikan, dengan menguraikan ide-ide menjadi bentuk produk yang konkret dan dapat diproduksi.
9. Melakukan perancangan wujud, dengan mendesain bentuk fisik dari alat penggaruk yang akan diproduksi.
10. Melakukan pengujian alat, dengan menguji alat yang telah dirancang untuk memastikan bahwa ia berfungsi dengan baik dan memenuhi standar yang ditetapkan.
11. Menentukan *bill of material*, dengan menyusun daftar bahan yang diperlukan untuk memproduksi alat penggaruk.