

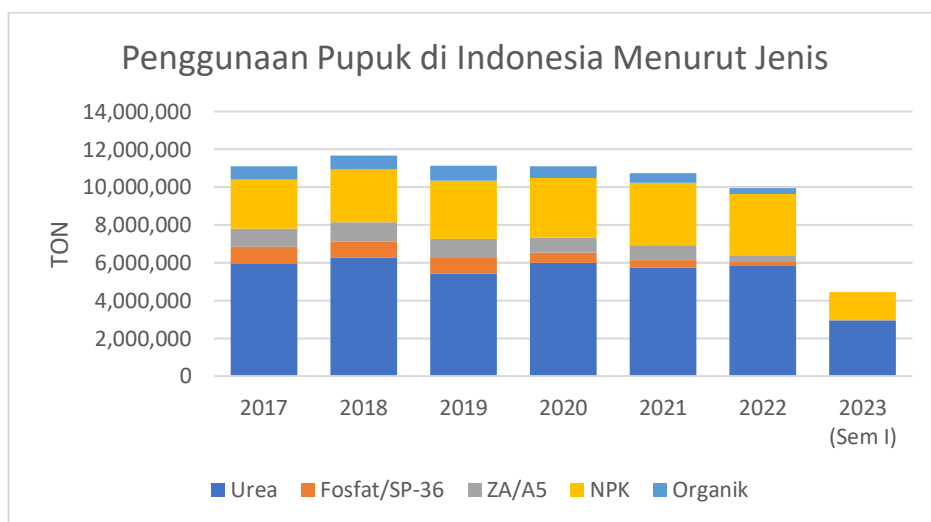
# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara agraris karena mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani dan tanahnya sangat cocok untuk kegiatan bercocok tanam. Seiring dengan perkembangan teknologi dan pengetahuan dalam bidang pertanian, semakin banyak metode yang dapat diterapkan untuk meningkatkan hasil panen baik dalam kuantitas maupun kualitas. Salah satu metode yang digunakan untuk mencapai peningkatan ini adalah melalui penggunaan pupuk. Pupuk merupakan bahan yang mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman.

Pupuk yang digunakan secara umum terbagi menjadi dua jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik berasal dari bahan-bahan alami yang dihasilkan oleh makhluk hidup, seperti daun, kotoran hewan, dan tulang, yang mengandung nutrisi yang diperlukan oleh tanah dan tanaman. Di sisi lain, pupuk anorganik dibuat dari bahan kimia sintetis untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara lebih cepat.

Keunggulan pupuk anorganik yang dapat memberikan hasil yang baik dalam waktu singkat membuat para petani di Indonesia cenderung lebih memilih menggunakan pupuk anorganik dibandingkan dengan pupuk organik.



Gambar I. 1 Data Penggunaan Pupuk di Indonesia Menurut Jenis

Berdasarkan Gambar I. 1 terlihat bahwa perbandingan antara penggunaan pupuk anorganik dan organik di Indonesia menunjukkan perbedaan yang signifikan, di mana pupuk yang paling banyak digunakan setiap tahunnya adalah pupuk urea dan pupuk NPK, sementara pupuk organik merupakan salah satu jenis pupuk yang paling sedikit digunakan.

Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu yang lama mulai menimbulkan dampak negatif bagi para petani. Dampak tersebut antara lain penurunan kualitas tanah, hasil tanaman yang kurang layak untuk dikonsumsi, serta sisa pupuk anorganik yang sulit terurai. Akibatnya, secara bertahap para petani mulai beralih ke penggunaan pupuk organik yang lebih ramah lingkungan, dapat meningkatkan kualitas tanah dalam jangka panjang, dan menghasilkan tanaman yang lebih sehat untuk dikonsumsi. Peralihan ini akan menyebabkan peningkatan permintaan terhadap pupuk organik.

Berdasarkan data tersebut, diperlukan solusi untuk meningkatkan produksi pupuk organik dengan memanfaatkan limbah sisa organik seperti sampah daun kering, tulang, dan kotoran hewan, karena penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki kualitas tanah yang digunakan oleh para petani.

Universitas Telkom, sebagai salah satu universitas swasta unggulan di Indonesia, memiliki luas wilayah kampus sebesar 48 hektar, dengan banyak pohon besar yang menghasilkan sekitar 4 ton sampah daun kering setiap harinya. Sejalan dengan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, Universitas Telkom memanfaatkan sampah daun kering tersebut dengan mengolahnya menjadi kompos untuk produksi pupuk organik. Upaya ini merupakan bagian dari Gerakan *Green Campus* yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan kampus yang lebih ramah lingkungan. Pupuk organik yang dihasilkan tidak hanya digunakan untuk kebutuhan lingkungan Universitas Telkom, tetapi juga dapat dijual kepada petani dan masyarakat yang membutuhkannya untuk berkebun di halaman rumah mereka.

Proses pembuatan kompos dimulai dengan pengumpulan sampah daun dari area Universitas Telkom. Sampah daun kering yang telah terkumpul kemudian dimasukkan ke dalam karung untuk diangkut menggunakan mobil bak menuju lokasi pengolahan kompos. Setibanya di tempat pengolahan, sampah daun tersebut

diproses menggunakan mesin pencacah untuk mengurangi ukuran partikel sehingga lebih mudah terurai. Selanjutnya, daun yang telah dicacah dimasukkan ke dalam komposter bata terawang untuk proses fermentasi hingga pH sampah daun mencapai 7. Hasil fermentasi ini kemudian disaring untuk memisahkan sisa-sisa daun dan bahan lain yang tidak terurai dari hasil fermentasi utama. Setelah disaring, hasil fermentasi daun dicampur dengan sekam dan pupuk kandang. Masing-masing komponen campuran ini memiliki fungsi yang spesifik: kompos fermentasi daun berfungsi sebagai media tanam dan sumber nutrisi, sekam berfungsi sebagai media penyimpan air, dan pupuk kandang berfungsi sebagai sumber tambahan nutrisi. Campuran bahan-bahan ini dikenal sebagai kompos hijau. Kompos hijau ini kemudian dikemas dalam plastik dan disegel. Ilustrasi proses pembuatan kompos hijau ini dapat dilihat pada Gambar I. 2.



Gambar I. 2 Alur Pembuatan Kompos hijau

Berdasarkan alur pembuatan kompos hijau yang telah diuraikan sebelumnya, fokus penelitian ini terletak pada proses produksi kompos hijau. Proses produksi ini dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan seperti kompos hasil fermentasi daun, sekam, dan kotoran hewan, yang kemudian ditakar menggunakan karung atau ember sesuai dengan komposisinya. Setelah itu, bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam mesin pencampur (*mixer*). Ketika semua bahan telah dimasukkan, mesin *mixer* ditutup dan diputar selama kurang lebih 4 (empat) menit. Setelah proses

pencampuran selesai, kompos hijau yang telah terbentuk ditumpahkan ke dalam bak penampung dan siap untuk tahap pengemasan.

Tahap pengemasan kompos hijau terdiri dari tiga (3) tahap, yaitu: pertama, pengisian kemasan hingga setengah penuh; kedua, penambahan plastik dan kertas kemasan; dan ketiga, pengisian kembali kemasan hingga penuh. Proses pengemasan ini membutuhkan waktu sekitar 74 detik per kemasan apabila dilakukan oleh satu orang. Setelah kemasan terisi penuh, kompos hijau kemudian disegel menggunakan mesin *sealer*. Dari rangkaian operasi yang dijabarkan, tahap pengemasan memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan tahap-tahap lainnya.

Selama proses pembuatan kompos hijau yang telah dijelaskan, ditemukan adanya risiko kesehatan bagi pekerja, terutama pada tahap pengemasan. Proses pengemasan ini memaksa pekerja untuk bekerja dalam postur yang dapat menimbulkan risiko cedera jika dilakukan terlalu sering dalam jangka waktu yang lama..



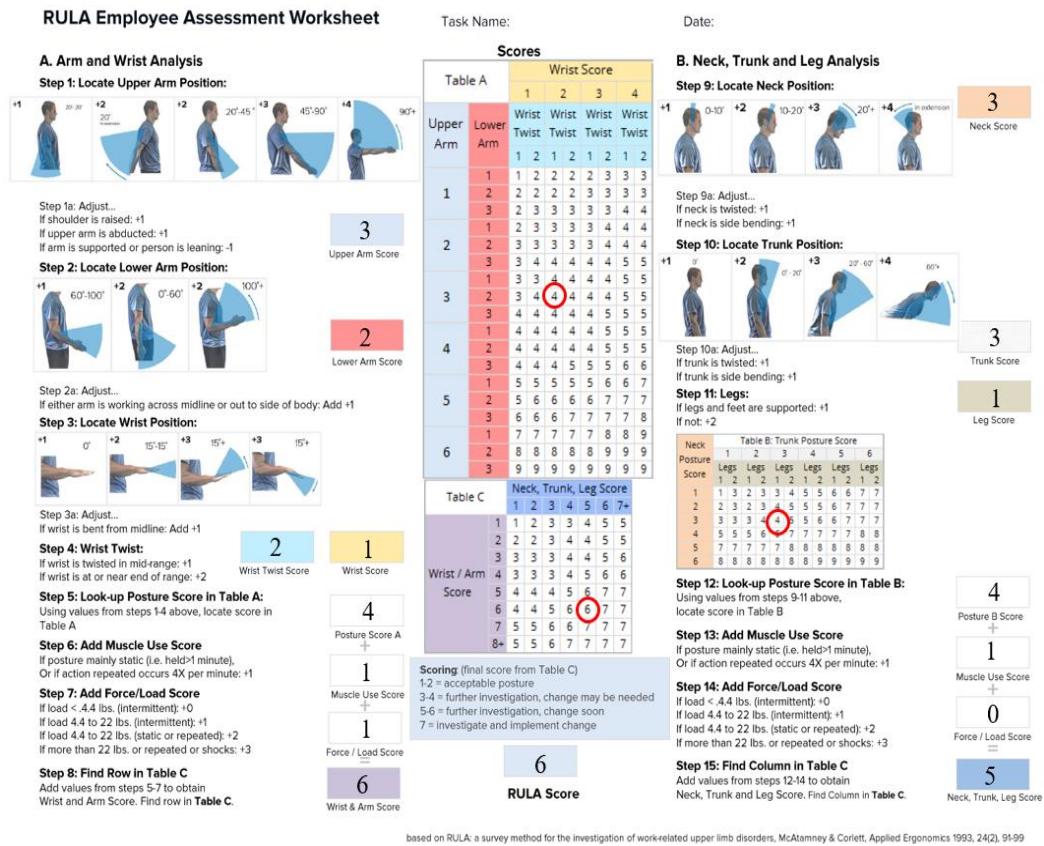
Gambar I. 3. Postur Eksisting Proses Pengemasan Kompos Hijau

Terlihat pada Gambar I. 3 bahwa pada tahap pengemasan kompos hijau, pekerja melakukannya dalam posisi jongkok dengan menggunakan alat bantu berupa sekop

untuk mengisi kemasan secara manual. Proses pengisian ini dilakukan berulang kali hingga seluruh kompos habis dan target produksi terpenuhi. Postur tubuh yang tidak ergonomis, serta perubahan postur tubuh secara drastis yang dilakukan berulang kali, dapat menyebabkan ketidaknyamanan atau masalah pada beberapa bagian tubuh, otot, maupun sendi pekerja, yang dikenal sebagai *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Analisis lebih lanjut dilakukan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk mengetahui tingkat risiko cedera yang dialami oleh pekerja selama tahap pengemasan kompos hijau. RULA merupakan alat yang dapat membantu menganalisis risiko cedera pada tubuh bagian atas. Analisis RULA menghasilkan skor yang berkisar dari 1 (satu) hingga 7 (tujuh), yang kemudian dapat dikonversi menjadi indeks risiko (*risk index*) untuk mengindikasikan signifikansi risiko yang ada. Indeks risiko dengan nilai di bawah 1 (satu) menunjukkan risiko cedera yang rendah, sedangkan nilai di atas 1 (satu) menunjukkan risiko cedera yang lebih tinggi. Idealnya, pekerjaan yang dilakukan memiliki skor RULA antara 1-3 atau *risk index* yang lebih kecil atau sama dengan 1 (satu).

Analisis RULA terbagi menjadi dua (2) bagian, yaitu analisis tangan dan pergelangan tangan, serta analisis leher, badan, dan kaki. Setiap analisis pada satu bagian tubuh akan menghasilkan skor yang menunjukkan seberapa ergonomis postur yang diukur. Semakin tinggi skornya, semakin tidak ergonomis postur tubuh tersebut. Ketika postur kerja yang ditunjukkan pada Gambar I. 3 dianalisis menggunakan metode RULA berdasarkan tahapan yang tercantum pada **lampiran B**, maka akan didapatkan hasil seperti pada Gambar I. 4. Dari hasil penilaian RULA, diperoleh skor 6 (enam) untuk postur kerja saat tahap pengemasan kompos hijau. Skor ini menunjukkan bahwa postur tersebut memiliki risiko cedera yang tinggi, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan perbaikan pada metode pengemasan di masa mendatang.



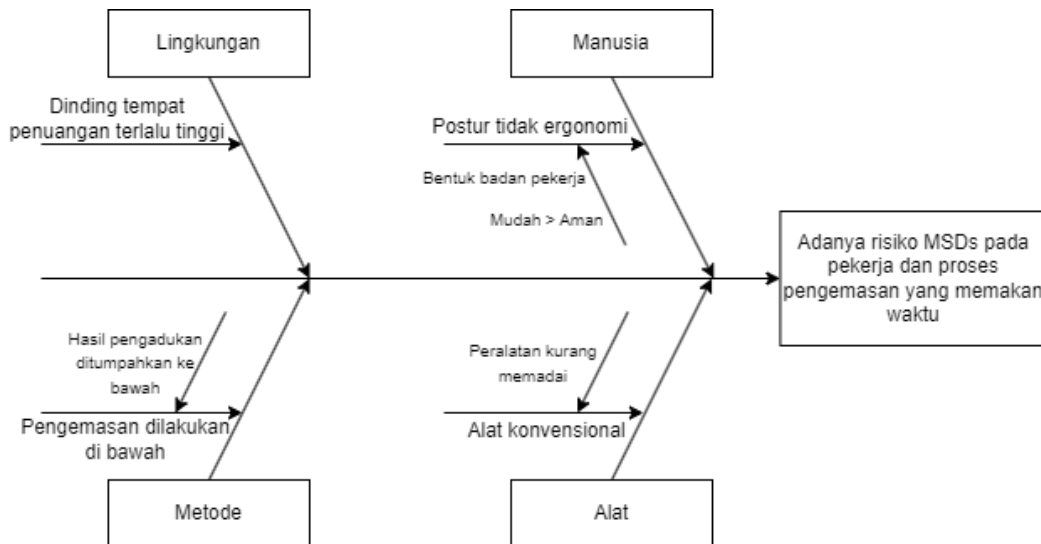
Gambar I. 4. Hasil RULA Postur Kerja Tahap Pengemasan Pupuk Kompos

Berdasarkan hasil identifikasi risiko melalui penilaian RULA, terbukti bahwa postur eksisting dalam tahap pengemasan pupuk kompos hijau di *Green House* Universitas Telkom merupakan masalah yang memerlukan solusi. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan suatu solusi yang memungkinkan tahap pengemasan dilakukan dengan lebih cepat dan aman, tanpa menimbulkan risiko cedera yang tinggi. Salah satu solusi yang disarankan adalah merancang alat bantu yang dapat mempercepat proses pengemasan kompos hijau serta memberikan kenyamanan bagi pekerja selama penggunaannya.

Perancangan alat bantu pengemasan ini akan dilakukan dengan menggunakan metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD) dan akan menekankan prinsip ergonomi ENASE. Tujuannya adalah untuk menghasilkan alat bantu pengemasan yang tidak hanya mempercepat proses pengemasan tetapi juga menjadikannya lebih sehat, nyaman, dan aman bagi para pekerja.

## I.2 Alternatif Solusi

Untuk mengidentifikasi akar permasalahan yang menyebabkan adanya risiko MSDs dan memperlambat tahap pengemasan kompos hijau di *Green House* Universitas Telkom, diperlukan observasi lebih lanjut menggunakan *fishbone diagram*. Berikut ini merupakan *fishbone diagram* untuk permasalahan yang sebelumnya disebutkan.



Gambar I. 5. *Fishbone Diagram* Risiko MSDs

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan menggunakan *fishbone diagram* pada Gambar I. 5, ditemukan beberapa permasalahan yang mengakibatkan adanya risiko cedera yang dialami oleh pekerja dan membuat tahap pengemasan membutuhkan waktu yang cukup lama. Identifikasi permasalahan ditemukan pada 4 (empat) aspek yaitu pada aspek manusia (pekerja), metode, lingkungan (tempat kerja), dan alat (mesin atau peralatan).

Pada bagian manusia, permasalahan teridentifikasi akibat postur pekerja yang tidak ergonomis dikarenakan pekerja lebih mementingkan kemudahan dalam melakukan pekerjaan dan mengesampingkan risiko terhadap postur kerja yang dilakukan, serta bentuk badan pekerja yang menyebabkan pekerja sulit menjangkau pupuk yang berada lebih dalam.

Pada bagian metode, permasalahan teridentifikasi akibat pengemasan harus dilakukan di bawah, dikarenakan pada tahap *mixing* (pencampuran), hasil kompos hijau ditumpahkan ke bawah.

Pada bagian lingkungan, permasalahan teridentifikasi akibat dinding tempat penampungan terlalu tinggi, sehingga pekerja perlu berada di atas dinding tempat penampungan untuk mengambil pupuk yang lebih dalam.

Sementara itu, pada bagian mesin atau peralatan permasalahan berasal dari tidak tersedianya alat bantu seperti kursi ataupun sekop yang dapat membantu pekerja menjadi lebih ergonomis.

Beberapa penyebab tersebut dapat diatasi dengan pembuatan alat bantu pengemasan sehingga dapat mengubah metode pengemasan yang dilakukan. Solusi ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang sebelumnya sudah dijelaskan. Dengan pembuatan alat bantu pengemasan yang akan dirancang, diharapkan akan mempercepat tahap pengemasan dan mengurangi risiko pekerja terkena MSDs kedepannya.

### **I.3 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan dapat ditentukan beberapa rumusan masalah untuk perancangan ini, yaitu:

1. Bagaimana cara merancang alat bantu pengemasan yang lebih ergonomis guna mengurangi risiko cedera?
2. Bagaimana cara merancang alat bantu pengemasan yang dapat mengefisiensikan waktu proses pengemasan kompos hijau ?

### **I.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Merancang desain alat bantu pengemasan yang lebih ergonomis guna mengurangi risiko cedera.
2. Merancang desain alat bantu pengemasan yang dapat mengefisiensikan waktu proses pengemasan kompos hijau.



## **I.5 Manfaat**

Dari perancangan yang telah dilakukan, diharapkan rancangan yang diajukan dapat memberikan beberapa manfaat bagi objek teliti dan peneliti, yaitu sebagai berikut:

A. Manfaat bagi objek teliti *Green House* Universitas Telkom :

1. Mendapatkan masukan tentang penyelesaian permasalahan melalui alat bantu pengemasan.
2. Menciptakan lingkungan kerja yang lebih ergonomis, serta
3. Meningkatkan produktivitas para pekerja.

B. Manfaat bagi peneliti :

1. Mendapatkan kesempatan untuk berinteraksi dengan pekerja *Green House* Universitas Telkom;
2. Mendapatkan data, informasi dan pengalaman tentang proses pembuatan kompos hijau; serta
3. Dapat mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh peneliti selama menjalani perkuliahan di perguruan tinggi.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika Penulisan laporan penelitian perancangan sebagai berikut :

**BAB I**           Pendahuluan

Bab ini berisikan tentang latar belakang, alternatif solusi, rumusan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan, dan sistematika penulisan.

**BAB II**          Landasan Teori

Bab ini berisikan tentang referensi teori serta metode yang berhubungan dengan penelitian perancangan.

**BAB III**        Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan langkah-langkah penelitian sesuai permasalahan yang ada, meliputi sistematika perancangan, identifikasi sistem terintegrasi, serta batasan dan asumsi tugas akhir.

#### BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisikan langkah pengumpulan data-data, dan pengolahan data yang telah didapatkan menggunakan metode pengolahan data yang sesuai dengan permasalahan.

#### BAB V Analisis

Bab ini berisikan analisis terhadap hasil data yang telah diolah menggunakan metode pengolahan data pada bab sebelumnya

#### BAB VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan permasalahan yang ditemukan, solusi yang diberikan, dan hasil dari analisis yang dilakukan. Serta saran dari peneliti untuk pembaca dan yang ingin melakukan penelitian dengan topik yang mirip.