

PERANCANGAN ALAT BANTU MENANAM YANG ERGONOMIS BAGI PETANI SAYURAN DI KABUPATEN BANDUNG BARAT

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Randi Farandi Gunawan
NPM : 6131901009



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2023**

PERANCANGAN ALAT BANTU MENANAM YANG ERGONOMIS BAGI PETANI SAYURAN DI KABUPATEN BANDUNG BARAT

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Randi Farandi Gunawan
NPM : 6131901009



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2023**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Randi Farandi Gunawan
NPM : 6131901009
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : PERANCANGAN ALAT BANTU MENANAM YANG
ERGONOMIS BAGI PETANI SAYURAN DI
KABUPATEN BANDUNG BARAT

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 1 September 2023
**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

Pembimbing Pertama

(Ir. Clara Theresia, S.T., M.T.)

Pembimbing Kedua

(Dr. Ir. Thedy Yogasara, S.T., M.EngSc.)



PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Randi Farandi Gunawan

NPM : 6131901009

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:
**PERANCANGAN ALAT BANTU MENANAM YANG ERGONOMIS BAGI PETANI
SAYURAN DI KABUPATEN BANDUNG BARAT**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 16 Juli 2023

Randi Farandi Gunawan

NPM : 6131901009

ABSTRAK

Sektor pertanian di Indonesia memberikan dampak ekonomi yang besar, namun masih banyak aktivitas pertanian yang dikerjakan secara manual sehingga berpotensi untuk menimbulkan keluhan atau cedera otot dan tulang rangka yang disebut juga *musculoskeletal disorders* (MSDs). Maka dari itu diperlukan intervensi ergonomi dalam rangka mengurangi risiko MSDs yaitu perbaikan postur tubuh petani saat melakukan aktivitas pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat bantu menanam yang ergonomis bagi petani sayuran di Kabupaten Bandung Barat.

Penelitian diawali dengan identifikasi keluhan otot rangka menggunakan Survei Gangguan Otot Rangka dari Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI) dan identifikasi risiko gangguan otot rangka (GOTRAK) kepada 13 petani sayur. Perancangan alat bantu menggunakan metode *User Centered Design* (UCD) yang diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna. Selanjutnya dilakukan *design workshop* untuk menghasilkan beberapa konsep model yang dipilih menggunakan *concept scoring*. Finalisasi konsep terpilih dilakukan menggunakan metode SCAMPER untuk selanjutnya dikembangkan menjadi *working prototype*. *Prototype* alat bantu dievaluasi dengan metode *usability testing* pada aspek *effectiveness* dan *post interview* serta evaluasi pengukuran potensi bahaya ergonomi di tempat kerja setelah menggunakan alat bantu.

Hasil rancangan alat bantu terdiri dari 3 komponen utama, yaitu alat tanam bibit, rompi pembawa bibit, dan wadah bibit yang saling melengkapi satu dengan yang lain. Hasil dari evaluasi *usability testing* didapatkan *effectiveness* sebesar 75% dan hasil *interview* menyatakan bahwa petani puas terhadap hasil rancangan alat bantu karena postur kegiatan menanam membaik. Hasil evaluasi menggunakan identifikasi risiko GOTRAK yang sebelumnya memiliki skor sebesar 8 (tingkat risiko tinggi) menjadi 3 (tingkat risiko rendah) setelah menggunakan alat bantu. Dengan demikian, produk dinyatakan *usable* karena *effectiveness* di atas 70% dan dapat mengurangi risiko keluhan MSDs pada petani sayur.

ABSTRACT

The agricultural sector in Indonesia has a significant economic impact, but many farming activities are still done manually, which can potentially lead to complaints or musculoskeletal disorders (MSDs). Therefore, ergonomic interventions are needed to reduce the risk of MSDs by improving the body posture of farmers during agricultural activities. This study aims to design an ergonomic planting tool for vegetable farmers in West Bandung Regency.

The research begins with the identification of musculoskeletal complaints using the Musculoskeletal Disorder Survey from the Indonesian Ergonomics Association (PEI) and the identification of musculoskeletal disorder risks (GOTRAK) for 13 vegetable farmers. The design of the assisting tool utilizes the User Centered Design (UCD) method, starting with user needs identification. A design workshop is then conducted to generate several concept models, which are selected using concept scoring. The chosen concept is finalized using the SCAMPER method and developed into a working prototype. The prototype of the assisting tool is evaluated through usability testing, including effectiveness assessment, post-interview, and evaluation of ergonomic hazards in the workplace after using the tool.

The design of the assisting tool consists of three main components: a seed planting tool, a seed carrier vest, and a seed container, all complementing each other. The results of the usability testing indicate an effectiveness score of 75%, and the interview results show that farmers are satisfied with the design of the assisting tool because it improves their posture during planting activities. The evaluation using the GOTRAK risk identification, which previously had a score of 8 (high-risk level), shows a decrease to 3 (low-risk level) after using the assisting tool. Therefore, the product is deemed usable because effectiveness value more than 70% and capable of reducing the risk of MSD complaints among vegetable farmers.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis naikkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Alat Bantu Menanam yang Ergonomis Bagi Petani Sayuran di Kabupaten Bandung Barat” sesuai dengan jadwal penelitian. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada orang tua penulis karena sudah banyak memberikan dukungan, doa, dan juga motivasi terhadap penelitian ini. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi syarat kelulusan sarjana pada Program Studi Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Dengan adanya penelitian ini penulis berharap dapat bermanfaat bagi pembaca maupun penelitian selanjutnya yang berkaitan.

Hambatan maupun rintangan telah dihadapi oleh penulis pada saat penelitian ini. Namun, segala kesulitan tersebut telah terselesaikan dengan baik atas bimbingan dan bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak secara moril dan spiritual. Untuk itu pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada

1. Ibu Ir. Clara Theresia, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Ir. Thedy Yogasara, S.T., M.EngSc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, bantuan, masukan, dukungan, dan arahan dengan sabar selama proses penyusunan penelitian skripsi ini sehingga dapat berjalan dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Daniel Siswanto, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Marihot Nainggolan, S.T., M.T., M.S. yang telah menjadi dosen penguji proposal skripsi atas saran dan masukannya untuk penyempurnaan skripsi.
3. Ibu Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T. selaku dosen koordinator skripsi 2022/2023 yang sudah memberikan pengarahan serta dukungan dengan mengadakan *briefing*, penentuan dosen penguji dan hal lainnya yang berkaitan dengan tahapan proses skripsi dilaksanakan.
4. Kepada Ci Lianching Christiane Nasali, S.T. dan Kak Elvina yang sudah bersedia menjadi *designer* pada proses *design workshop* di kala penulis sudah putus asa mencari *designer* yang bisa membantu penelitian ini dalam tahap proses *design workshop*.

5. Seluruh jajaran dosen yang telah mengajar dan berperan memberikan ilmu selama masa pendidikan peneliti di Program Studi Sarjana Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.
6. Teman-teman seperjuangan skripsi yang turut serta memberikan saran dan keluh kesahnya selama menjalani penelitian skripsi ini agar penelitian skripsi tidak terasa melelahkan dan membosankan.
7. Teman-teman Teknik Industri lainnya di Universitas Katolik Parahyangan yang mungkin sudah lulus namun tetap berkontak dengan peneliti untuk membantu dan memberikan saran terhadap penelitian ini.
8. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian penelitian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis sadar bahwa penyusunan laporan penelitian skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan adanya keterbatasan pengetahuan dan juga tentunya pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, peneliti memohon maaf apabila terdapat kesalahan yang pernah dilakukan saat atau sebelum dilaksanakannya penyusunan laporan penelitian skripsi ini. Akhir kata, Semoga laporan penelitian skripsi ini memberikan manfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya pada bidang Teknik Industri.

Bandung, 12 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	I
ABSTRACT	II
KATA PENGANTAR	III
DAFTAR ISI	V
DAFTAR TABEL	VII
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR LAMPIRAN	IX
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah	I-4
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-15
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-15
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-16
I.6 Metodologi Penelitian	I-16
I.7 Sistematika Penulisan	I-20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Ergonomi.....	II-1
II.2 Antropometri.....	II-3
II.3 Risiko Gangguan Otot Rangka (GOTRAK)	II-7
II.4 <i>User Centered Design (UCD)</i>	II-9
II.5 Nordic Body Map (NBM).....	II-11
II.6 <i>Musculoskeletal Disorder (MSDs)</i>	II-13
II.7 <i>Design Workshop</i>	II-14
II.8 SCAMPER.....	II-15
II.9 <i>Prototyping</i>	II-16
II.10 <i>Usability Testing</i>	II-17
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Spesifikasi Konteks Penggunaan Alat Bantu	III-1

III.2	Identifikasi Kebutuhan Pengguna	III-2
III.3	Membuat Rancangan Solusi.....	III-5
III.3.1	<i>Design Workshop</i>	III-5
III.3.2	<i>Concept Scoring</i>	III-9
III.3.3	Penyempurnaan Desain Alternatif Terpilih	III-11
III.4	Perancangan <i>Prototype</i>	III-14
III.4.1	Perancangan Detail Produk (CAD).....	III-15
III.4.2	Perancangan <i>Working Prototype</i>	III-22
III.5	Evaluasi Rancangan Alat Bantu Tanam Bibit.....	III-25
III.5.1	Evaluasi Prototipe	III-25
III.5.2	Evaluasi Postur Tubuh Petani	III-29
BAB IV ANALISIS.....		IV-1
IV.1	Analisis Pemilihan Metode.....	IV-1
IV.2	Analisis Identifikasi Kebutuhan Pengguna	IV-2
IV.3	Analisis <i>Design Workshop</i>	IV-3
IV.4	Analisis Penyempurnaan Desain Alternatif	IV-4
IV.5	Analisis Perancangan Detail Produk.....	IV-6
IV.6	Analisis <i>Prototyping</i>	IV-9
IV.7	Analisis Evaluasi Produk	IV-10
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Distribusi Frekuensi Penilaian Rasa Sakit Bagian Tubuh	I-7
Tabel I.2 Daftar Periksa GOTRAK Aktivitas Menanam.....	I-9
Tabel II.1 Data Antropometri Indonesia.....	II-4
Tabel II.2 Data Antropometri Tangan Indonesia (dalam milimeter)	II-6
Tabel II.3 Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK.....	II-8
Tabel II.4 Intensitas Keluhan <i>Nordic Body Map</i>	II-13
Tabel III.1 Pertanyaan Identifikasi Kebutuhan Pengguna.....	III-2
Tabel III.2 Konversi <i>Customer Statement</i> Menjadi <i>Need Statement</i>	III-3
Tabel III. 3 Urutan Prioritas Kebutuhan Pengguna	III-5
Tabel III.4 Bobot Kriteria Penilaian Alternatif Rancangan.....	III-9
Tabel III.5 Rekapitulasi Skor Terbobot	III-10
Tabel III.6 Penerapan SCAMPER pada Perancangan Alternatif	III-12
Tabel III.7 Penentuan Ukuran dan Material Produk Perancangan.....	III-15
Tabel III.8 <i>Task Lisk Usability Testing</i>	III-26
Tabel III.9 <i>Task Accuracy Usability Testing</i>	III-27
Tabel III.10 Rekapitulasi Error <i>Task Accuracy</i>	III-28
Tabel III.11 Rekapitulasi <i>Post-interview</i>	III-28
Tabel III.12 Daftar Periksa GOTRAK Menanam Menggunakan Alat Bantu	III-30
Tabel III.13 Rekapitulasi Perbandingan Identifikasi GOTRAK.....	III-31

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Prevalensi Bagian Tubuh yang Bermasalah dalam 12 Bulan Terakhir	I-6
Gambar I.2 Bagian Tubuh dengan Keluhan Rasa Sakit Terbanyak	I-6
Gambar I.3 Petani yang Sedang Menanam Bibit di Kabupaten Bandung Barat.....	I-8
Gambar I.4 Metodologi Penelitian	I-17
Gambar II.1 Antropometri Tangan Manusia	II-6
Gambar II.2 Proses UCD	II-11
Gambar II.3 Bagian Tubuh Manusia dalam <i>Nordic Body Map</i>	II-12
Gambar II.4 <i>Concept Scoring</i>	II-15
Gambar II.5 Bagan Tipe <i>Prototype</i>	II-17
Gambar III.1 Grafik Kumulatif <i>Need Statement</i>	III-4
Gambar III.2 Alternatif Rancangan Pertama	III-6
Gambar III.3 Alternatif Rancangan Kedua.....	III-7
Gambar III.4 Alternatif Rancangan Ketiga.....	III-8
Gambar III.5 Rancangan Final Produk.....	III-13
Gambar III.6 CAD Komponen Alat Tanam Bibit Sayuran	III-18
Gambar III.7 CAD Ukuran Alat Tanam Bibit (dalam milimeter).....	III-19
Gambar III.8 CAD Wadah Bibit	III-20
Gambar III.9 CAD Ukuran Wadah Bibit (dalam milimeter).....	III-20
Gambar III.10 Sketsa Final Rompi	III-21
Gambar III.11 <i>Prototype</i> Fisik Alat Tanam	III-22
Gambar III.12 <i>Prototype</i> Fisik Wadah Bibit	III-23
Gambar III.13 <i>Prototype</i> Fisik Rompi Pembawa Wadah Bibit.....	III-24
Gambar III.14 <i>Prototype</i> Saat Digunakan	III-25
Gambar III.15 Petani Menanam Menggunakan Alat Bantu	III-27

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A INSTRUMENT SURVEI GANGGUAN OTOT RANGKA
- LAMPIRAN B CONTOH HASIL INSTRUMEN SURVEI GANGGUAN OTOT RANGKA
- LAMPIRAN C DAFTAR PERIKSA POTENSI BAHAYA FAKTOR ERGONOMI

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bagian ini dibahas mengenai pendahuluan penelitian yang akan dilakukan. Isi dari bab pendahuluan akan membahas mengenai gejala masalah beserta rumusan masalah terhadap urgensi penelitian yang dilakukan. Selain itu, dipaparkan juga pembatasan masalah dan asumsi, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan penelitian.

I.1 Latar Belakang Masalah

Pengolahan tanah, penciptaan hasil bumi, dan pemeliharaan ternak tidak dapat dipisahkan dari manusia untuk memenuhi kebutuhan pangan maupun yang lain. Pemenuhan kebutuhan pangan manusia tiap tahunnya selalu meningkat berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah penduduk. Untuk itu, diperlukan pula peningkatan dalam produksi pangan. Indonesia sebagai negara agraris mampu menghasilkan produk pertanian dalam jumlah yang besar sehingga pertanian merupakan salah satu penyokong ekonomi terbesar di Indonesia. Terbukti dari 21 kategori lapangan usaha, sekitar 13,7% Produk Domestik Bruto (PDB) di Indonesia disokong oleh lapangan usaha pertanian (Badan Pusat Statistik, 2020). Banyaknya PDB yang dihasilkan dari pertanian didukung oleh banyaknya petani di Indonesia. Berdasarkan hasil survei pertanian antar sensus (SUTAS) yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (2018), jumlah petani di Indonesia mencapai 33,487 juta orang dengan pembagian petani pria sejumlah 25,436 juta dan petani wanita 8,051 juta orang.

Pertanian dalam pengertian yang luas mencakup semua kegiatan yang melibatkan pemanfaatan makhluk hidup (termasuk tanaman, hewan, dan mikroba) untuk kepentingan manusia. Dalam arti yang lebih sempit, pertanian diartikan sebagai kegiatan pembudidayaan tanaman. Subjek usaha pertanian dibagi menjadi kehutanan, peternakan (hewan darat kering), perikanan (hewan perairan), tanaman pangan (seperti padi, jagung, ubi, dan kacang), tanaman perkebunan (seperti karet, teh, kopi, kelapa sawit, dan lainnya), serta tanaman hortikultura (tanaman sayuran seperti daun bawang, bawang merah, sayur sawi, dan lainnya). Negara Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki sumber daya alam

yang melimpah, sehingga memerlukan sumber daya manusia yang mumpuni untuk mengolahnya. Namun, di Indonesia, sumber daya manusia di sektor pertanian masih banyak menggunakan tenaga manual dengan perlengkapan sederhana dalam aktivitas bertani. Hal ini terbukti dalam penelitian yang dilakukan oleh Malonda, Kawatu, dan Doda (2016) bahwa masih banyak petani yang melakukan aktivitas bertani secara tradisional, sehingga diperlukan intervensi untuk memastikan petani dapat bekerja dengan baik dengan melakukan modernisasi pekerjaan para petani.

Aktivitas pertanian sendiri meliputi kegiatan menanam bibit, memberikan pupuk dan membasmi hama tanaman, proses memanen hasil, dan pengolahan hasil panen. Aktivitas tersebut sebagian besar masih dilakukan secara manual dengan otot manusia dan sangat repetitif terutama pada petani sayuran. Aktivitas petani sayuran masih dilakukan secara manual sehingga menuntut mereka untuk melakukan aktivitas menanam bibit, merawat tanaman dan memanen hasil dengan postur tubuh yang buruk. Hal tersebut dapat menimbulkan risiko keluhan atau cedera otot dan tulang rangka yang disebut juga *musculoskeletal disorders* (MSDs). MSDs merupakan gangguan pada bagian otot skeletal yang disebabkan otot menerima beban statis secara berulang dan terus menerus dalam jangka waktu yang panjang dan akan menyebabkan keluhan kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon (Rizka, 2012). MSDs biasanya banyak dikontribusi oleh postur kerja yang salah atau canggung.

Menurut Engka, Sumampouw, dan Kaunang (2022), postur kerja dapat didefinisikan sebagai tata aturan sikap tubuh ketika bekerja. Perbedaan sikap kerja akan berpengaruh terhadap kekuatan tubuh. Untuk melaksanakan aktivitas kerja, petani dapat melakukan pekerjaan dengan postur canggung, seperti membungkuk, jongkok, serta kedua lengan berposisi di bawah bahu. Jika aktivitas bekerja dilakukan dengan postur canggung dengan waktu yang lama, petani memiliki risiko tinggi untuk terkena MSDs.

Malonda et al (2016) melakukan penelitian mengenai gambaran posisi kerja dan keluhan gangguan *musculoskeletal* pada petani padi di Desa Kiawa 1 Barat Kecamatan Kawangkoan Utara, dan didapatkan hasil bahwa dari 21 orang petani padi yang diteliti terdapat 17 orang memiliki MSDs dengan tingkat risiko sedang dan 4 orang tingkat risiko tinggi. Posisi kerja menuntut mereka untuk membungkuk secara terus menerus yang meningkatkan beban kerja sehingga

cepat muncul kelelahan dan keluhan *musculoskeletal*. Sedangkan untuk tingkat keluhan *musculoskeletal* pada petani padi yaitu keluhan tingkat sedang dialami 17 orang petani, dan keluhan tingkat tinggi dialami 1 orang petani. Petani pada umumnya mengeluhkan sakit pada bagian punggung dan pinggang saat menanam padi.

Rahdiana, Suhardiman, dan Sukarman (2022) menyimpulkan bahwa petani padi di desa Karang Tanjung, Kabupaten Karawang memiliki keluhan MSDs pada bagian pinggang dan leher dengan prevalensi sebesar 98% dan 95%. Bagian tersebut merupakan bagian tubuh dengan risiko tertinggi untuk mengalami MSDs. Petani padi tersebut sangat disarankan untuk memperbaiki prosedur dan alat kerja agar dapat mengurangi risiko jangka panjang. Penyebab masalah MSDs seperti postur canggung, berdiri terlalu lama, berlutut, membungkuk, dan aktivitas otot yang berulang terjadi pada sebagian besar kasus pekerjaan pertanian karena tuntutan pekerjaan fisik. Kurangnya pengetahuan pekerja tentang kesehatan dan keselamatan pertanian menempatkan mereka pada situasi yang paling berbahaya.

Dari beberapa penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa sektor pertanian memiliki risiko kesehatan yang cukup tinggi karena banyak faktor terutama kesalahan posisi kerja atau risiko ergonomi. Kesalahan posisi kerja tersebut disebabkan oleh terbatasnya peralatan yang mumpuni sehingga petani harus bekerja dengan postur tubuh yang terlalu membungkuk dan tidak ergonomis. Kebiasaan tersebut jika dibiarkan terlalu lama akan menyebabkan nyeri pada tulang dan sendi (MSDs) khususnya punggung bawah akibat pemakaian masa otot dan tulang yang melebihi kapasitas kerja karena memaksakan postur tubuh yang tidak baik saat kerja. Keluhan MSDs yang dirasakan oleh petani jika tidak ditanggulangi segera akan sangat membahayakan kesehatan dan keselamatan petani. MSDs pada petani yang berkepanjangan juga sangat merugikan sektor pertanian di Indonesia, akibat berkurangnya produktivitas pekerja.

Banyaknya petani dan besarnya potensi pertanian di Indonesia mendorong suatu upaya untuk meningkatkan kesejahteraan petani dengan memperhatikan aspek keselamatan dan kesehatan saat bekerja. Menurut *International Labour Organization* (2013), kesehatan dan keselamatan kerja menjadi hal yang perlu diperhatikan untuk menghindari kerusakan dan absen sakit sehingga dapat menjaga produktivitas. Dalam hal ini, aspek keselamatan dan kesehatan petani

dapat ditingkatkan dengan menerapkan prinsip ergonomi didalam pekerjaan mereka. Schmid (2014) mendefinisikan ergonomi sebagai disiplin yang berfokus pada perancangan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif untuk memaksimalkan kinerja manusia dalam interaksinya dengan lingkungan kerja dan peralatan. Lalu menurut Tarwaka, Bakri, dan Sudiajeng (2004), ergonomi dapat memberikan situasi yang paling baik di tempat kerja sehingga dapat memberikan produktivitas atau kesehatan pekerja yang terbaik. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut yang menganalisis postur tubuh berisiko serta perancangan alat bantu yang ergonomis sehingga dapat membantu petani sayuran dalam mengurangi keluhan MSDs dan mendukung keberlanjutan sektor pertanian di Indonesia.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, pertanian menjadi sektor yang sangat penting, mengingat Indonesia merupakan negara agraris yang faktor ekonominya cukup terdorong oleh faktor pertanian. Namun dari banyaknya masyarakat Indonesia yang bekerja sebagai petani, ternyata masih banyak diantaranya bekerja dengan postur tubuh yang kurang baik sehingga menimbulkan keluhan sakit pada otot dan sendi atau *musculoskeletal disorders* (MSDs). Hal ini menunjukkan bahwa walaupun sektor pertanian merupakan sektor yang penting di negara Indonesia, namun ternyata masyarakat yang bekerja sebagai petani memiliki risiko kesehatan dan cedera yang tinggi.

Data Badan Pusat Statistik (2020) menunjukkan bahwa persebaran petani di Indonesia berada pada wilayah pulau Jawa dengan total jumlah petani terbanyak berada pada lokasi Jawa Timur (6,29 juta), Jawa Tengah (5,264 juta), dan Jawa Barat (3,821 juta). Dengan mempertimbangkan lokasi persebaran petani di Indonesia dan kemudahan akses untuk penelitian ini, lokasi awal penelitian akan difokuskan pada Provinsi Jawa Barat yaitu petani di Kabupaten Bandung Barat. Pengembangan hasil pada penelitian ini direncanakan bisa digunakan secara umum untuk petani lainnya di wilayah Indonesia.

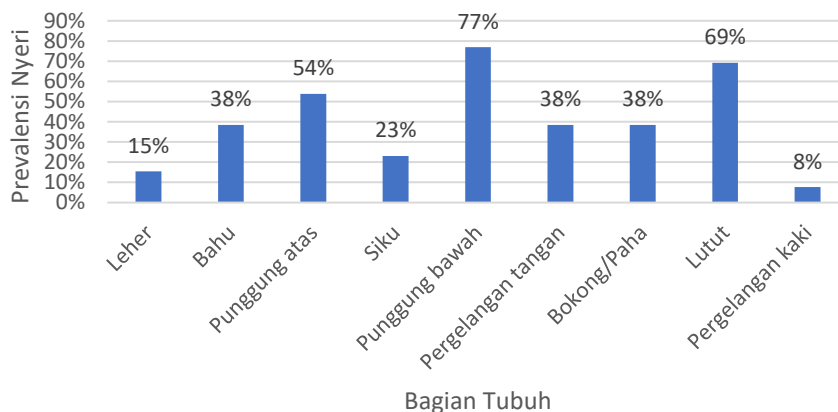
Dari beberapa hasil penelitian, didapatkan bahwa secara umum petani yang melakukan aktivitas pertanian secara manual mengalami MSDs, termasuk petani sayur. Untuk mengetahui secara lebih dalam terkait MSDs dari petani tersebut, maka dilakukan observasi langsung, wawancara, dan survei keluhan otot

rangka kepada petani yang berada di wilayah Kabupaten Bandung Barat. Observasi dilakukan kepada 13 petani sayur dengan menggunakan metode *convenience sampling* di Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat.

Dari hasil survei yang dilakukan kepada 13 petani sayur tersebut, didapatkan 3 orang yang sudah menjadi petani selama 5 tahun, sisanya sudah belasan sampai puluhan tahun menjadi petani. Bahkan ada beberapa responden yang sudah menjadi petani sejak muda. Selain itu, petani sayur Kabupaten Bandung Barat yang dilakukan survei sebagian besar berasal dari Kabupaten Bandung Barat juga, sehingga hampir dapat dipastikan jika keluhan otot yang mereka alami berasal dari aktivitas pekerjaan bertani mereka, bukan dari pekerjaan sebelum menjadi petani.

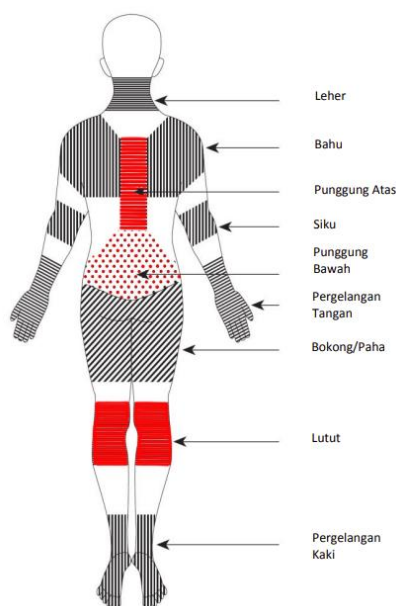
Ada beberapa cara untuk mengidentifikasi keluhan otot rangka yang sering dialami oleh para petani akibat aktivitas pertanian yang berulang dan intensif. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan instrumen survei gangguan otot rangka yang dikembangkan oleh PEI (Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2016). Instrumen survei ini dirancang secara khusus untuk mengumpulkan informasi yang mendetail mengenai keluhan yang dirasakan oleh petani terkait kondisi kerja mereka. Instrumen ini mampu mengidentifikasi keluhan berdasarkan bagian tubuh yang spesifik, serta mencatat rentang waktu terjadinya keluhan tersebut.

Dalam penelitian yang dilakukan menggunakan instrumen survei ini terhadap petani sayur di kawasan Bandung Barat, data menunjukkan bahwa dari 13 petani yang disurvei, sebanyak 10 di antaranya mengalami keluhan sakit pada punggung bagian bawah setidaknya dalam satu tahun terakhir akibat aktivitas bertani. Selain keluhan pada punggung bagian bawah, beberapa petani juga memiliki keluhan pada bagian lutut dan punggung bagian atas. Hasil ini mengartikan bahwa aktivitas pertanian cenderung memberikan dampak yang merata pada berbagai bagian otot rangka tubuh petani. Beberapa dari mereka bahkan merasa perlu mengonsumsi obat pereda sakit otot secara rutin untuk mengatasi ketidaknyamanan yang muncul akibat pekerjaan mereka. Dengan menggunakan data yang telah terkumpul, Gambar I.1 menyajikan rekapitulasi visual yang membantu dalam memahami distribusi keluhan otot rangka pada petani sayur.



Gambar I.1 Prevalensi Bagian Tubuh yang Bermasalah dalam 12 Bulan Terakhir

Dari rekapitulasi data pada Gambar I.1, didapatkan bahwa selain sakit punggung bagian bawah, petani mengalami keluhan sakit pada bagian lutut sebanyak 69% dan punggung atas sebanyak 54%. Sakit di bagian lutut dan punggung atas bisa disebabkan oleh seringnya posisi jongkok berdiri serta punggung menanggung beban yang cukup berat. Dari hasil wawancara didapatkan bahwa aktivitas pertanian memaksa mereka untuk melakukan gerakan yang tidak ergonomis dan repetitif. Berikut dilampirkan gambar bagian tubuh dari survei PEI yang memiliki tingkat keluhan tertinggi pada Gambar I.2



Gambar I.2 Bagian Tubuh dengan Keluhan Rasa Sakit Terbanyak (Sumber: Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2016)

Gambar I.2 memperlihatkan bagian tubuh yang memiliki keluhan rasa sakit yang terbanyak. Rasa sakit yang para petani sayur alami sebagian besar terdapat pada tubuh bagian punggung serta bawah karena aktivitas menanam yang memaksa mereka harus berpostur jongkok atau menunduk. Selain itu, dalam survei keluhan otot rangka yang dibuat oleh PEI terdapat penilaian rasa sakit pada bagian tubuh tertentu. Tabel I.1 menunjukkan data distribusi frekuensi nilai rasa sakit petani sayur.

Tabel I.1 Distribusi Frekuensi Penilaian Rasa Sakit Bagian Tubuh

Bagian Tubuh	Interval Rasa Sakit (Ringan)	Frekuensi	Interval Rasa Sakit (Sedang)	Frekuensi	Interval Rasa Sakit (Berat)	Frekuensi
Leher	0-3	11	4-6	2	7-10	0
Bahu	0-3	9	4-6	2	7-10	2
Punggung atas	0-3	6	4-6	2	7-10	5
Siku	0-3	10	4-6	3	7-10	0
Punggung bawah	0-3	3	4-6	3	7-10	7
Pergelangan tangan	0-3	8	4-6	3	7-10	2
Bokong/Paha	0-3	8	4-6	1	7-10	4
Lutut	0-3	4	4-6	3	7-10	6
Pergelangan kaki	0-3	12	4-6	1	7-10	0

Nilai dari rasa sakit pada skor rasa sakit memiliki skala 0 sampai dengan 10, dimana nilai 0 menunjukkan rasa tidak sakit sama sekali dan 10 adalah rasa sakit sekali. Dari Tabel I.1, didapatkan frekuensi rasa sakit berat tertinggi pada bagian tubuh punggung bawah serta lutut sesuai dengan persentase prevalensi bagian tubuh yang bermasalah pada Gambar I.1. Untuk mengetahui penyebab dari sakit tersebut, maka perlu diketahui aktivitas saat bertani.

Aktivitas bertani meliputi menanam bibit, merawat tanaman, memanen tanaman, dan memproses hasil panen. Namun aktivitas yang terberat adalah pada saat menanam dan memanen tanaman, karena saat menanam dan memanen masih dilakukan secara manual menggunakan tangan kosong serta dilakukan dengan waktu yang cukup lama dan berulang. Hal tersebut menuntut petani melakukan aktivitas menanam dan memanen dengan postur bungkuk atau jongkok. Sedangkan kegiatan merawat tanaman biasanya menggunakan alat dan

aktivitasnya tidak memerlukan waktu yang terlalu lama serta postur yang dihasilkan tidak terlalu buruk. Dari hasil wawancara pun didapatkan bahwa aktivitas memanen dan menanam adalah aktivitas terberat karena durasi pengerjaan yang lama serta dilakukan dengan postur berjongkok dan membungkuk. Penelitian ini akan difokuskan pada salah satu masalah terberat pada aktivitas bertani, yaitu kegiatan menanam.

Kegiatan yang dilakukan saat penanaman bibit adalah petani membawa bibit tanaman yang biasanya terdapat di dalam ember atau wadah lainnya. Selanjutnya, petani akan membersihkan sekitar tempat bibit akan ditanam dari rumput liar, karena rumput liar tersebut dapat menjadi hama bagi tanaman yang ditumbuhkan. Lalu terakhir petani akan menyediakan tempat untuk bibit agar bibit ditempatkan di tanah, bukan di atas tanah. Gambar 1.3 menampilkan petani yang sedang menanam bibit tanaman serta postur mereka pada saat menanam bibit.



Gambar 1.3 Petani yang Sedang Menanam Bibit di Kabupaten Bandung Barat

Lalu selanjutnya dilakukan pengukuran tingkat bahaya aktivitas kerja. Untuk mengukur tingkat bahaya aktivitas menanam, dilakukan identifikasi keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK). Pengukuran GOTRAK dilakukan dengan cara observasi langsung dan mendokumentasikan aktivitas bertanam untuk dapat menentukan postur tubuh yang berbahaya. Potensi bahaya faktor ergonomi ditentukan dari hasil dokumentasi berdasarkan potensi bahaya yang terdapat di Lampiran GOTRAK. Tabel 1.2 menunjukkan hasil dari identifikasi GOTRAK.

Tabel I.2 Daftar Periksa GOTRAK Aktivitas Menanam

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Durasi paparan (detik)	Durasi 1 siklus (detik)	% per siklus
1	Mengambil benih di ember	Pergelangan tangan menekuk kesamping	2,2	5	44%
2		Pengangkatan bahu sehingga siku diatas perut	2	5	40%
3	Meletakkan benih tanah	Pengangkatan bahu sehingga siku diatas perut	2,2	5	44.%
4	Keseluruhan aktivitas menanam	Tubuh membungkuk > 45 derajat	5	5	100%
5		Gerakan lengan intensif	5	5	100%
6		Leher memuntir (karena aktivitas bungkuk)	5	5	100%

(lanjut)

Tabel I.2 Daftar Periksa GOTRAK Aktivitas Menanam (lanjutan)

No	Jam kerja menanam(jam)	Durasi paparan bahaya (jam)	Jam kerja baku	Persentase paparan bahaya saat kerja	Skor
1	3	1,32	7	18,86%	1
2	3	1,2	7	17,14%	1
3	3	1,32	7	18,86%	1
4	3	3	7	42,86%	2
5	3	3	7	42,86%	2
6	3	3	7	42,86%	1
Total					8

Dari hasil wawancara dengan petani sayur didapatkan bahwa rata-rata jam kerja mereka adalah 7 jam perhari dengan jam kerja menanam kurang lebih 3 jam dari total jam kerja. Lalu untuk menghitung persentase paparan bahaya saat jam kerja adalah menentukan durasi satu siklus aktivitas menanam satu tanaman beserta durasi aktivitas yang memiliki potensi bahaya pada saat melakukan aktivitas menanam. Contoh seperti perhitungan nomor satu mengenai potensi bahaya tangan menekuk ke samping pada saat mengambil bibit di ember. Dengan bantuan dokumentasi, didapatkan durasi paparan bahaya dengan durasi 2,2 detik setiap siklusnya yang berarti 44% paparan per siklus. Kemudian setelah didapatkan durasi siklus aktivitas menanam dapat dihitung persentase paparan

bahaya dari total seluruh jam kerja. Karena dari hasil wawancara didapatkan jam kerja menanam selama 3 jam, maka 44% dikalikan dengan 3 jam, sehingga didapatkan hasil sebesar 1,32 jam yang berarti 18,86% dari jam kerja baku yaitu selama 7 jam. Setelah mendapatkan persentase paparan bahaya saat kerja, dapat ditentukan skor berdasarkan ketentuan yang terdapat pada daftar periksa potensi bahaya ergonomi. Dari hasil daftar periksa GOTRAK pada Tabel I.2 didapatkan total skor sebesar 8. Skor sebesar 8 merupakan keluhan dengan tingkat risiko tinggi sehingga sangat berbahaya terhadap kesehatan petani sayur berdasarkan penilaian hasil survei keluhan GOTRAK.

Selain itu, hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar petani sayur di kawasan Kabupaten Bandung Barat adalah lulusan SD. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya pengetahuan bahwa keluhan otot yang mereka alami merupakan salah satu cedera yang muncul akibat postur kerja yang buruk dan dapat berakibat serius serta membutuhkan antisipasi terhadap faktor ergonomi. Sakit pada punggung bagian bawah dan beberapa bagian tubuh lainnya seringkali dianggap sebuah hal yang sepele dan merupakan hal yang normal bagi para petani.

Hal yang dapat dilakukan dalam rangka mengurangi keluhan MSDs yaitu perbaikan postur tubuh pekerja dan perancangan alat bantu. Penelitian Anwardi, Harpito, Ikhsan, Norfiza, dan Mas'ari (2019) menelusuri bagaimana perancangan alat bantu memanen karet yang dapat mengurangi keluhan MSDs. Survei awal pada penelitian ini mendapatkan sejumlah kesimpulan seperti adanya perasaan tidak nyaman saat memanen karet, membutuhkan waktu yang lama untuk memanen karet, keluhan nyeri sendi dan sakit pada punggung, pinggang, tangan dan leher, serta adanya kebutuhan alat bantu yang dapat digunakan untuk memanen karet. Hasil pada penelitian ini berupa rancangan prototipe alat bantu memanen karet pada proses mengambil lateks dari mangkok. Usulan alat bantu yang diberikan menghasilkan perbaikan pada postur tubuh dan keluhan rasa sakit yang berkurang.

Kusuma, Faiz, Purba, dan Sabit (2018) melakukan penelitian terkait perancangan alat tanam bibit tanaman ergonomis dengan menggunakan prinsip antropometri. Penelitian tersebut melibatkan 30 orang petani laki-laki di wilayah Yogyakarta. Permasalahan yang didapatkan adalah petani kesulitan menanam bibit secara sekaligus karena peralatan yang digunakan masih sangat

konvensional dengan menggunakan tongkat tanam. Alat bantu yang dirancang telah disesuaikan dengan ukuran antropometri tubuh petani sehingga diharapkan alat tersebut bisa digunakan secara nyaman.

Dari kedua penelitian tersebut, belum ada penelitian terkait petani sayur. Perbedaan alat tanam benih dan penanaman sayur adalah bibit sayuran kebanyakan berbentuk tanaman kecil sehingga ukurannya tidak sekecil biji buah dan mudah rusak. Karena itu dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai rancangan alat bantu khusus untuk penanaman bibit bagi petani sayur.

Pengaplikasian dan intervensi ergonomi bagi petani dapat dilakukan dengan cara memperbaiki postur tubuh pekerja melalui perancangan alat bantu kerja. Hal ini karena ergonomi merupakan suatu ilmu, seni, serta penerapan teknologi untuk kepentingan penyerasian ataupun penyeimbangan antara keseluruhan fasilitas dengan kemampuan serta keterbatasan manusia, baik berupa fisik maupun mentalnya (Engka, Sumampouw & Kaunang, 2022). Adanya intervensi ergonomi pada sektor pertanian diharapkan akan mampu memberikan efek penurunan terhadap angka cedera kerja, sehingga produktivitas kerja serta kesejahteraan pekerja dapat meningkat.

Pemilihan solusi dengan melakukan perancangan alat bantu dikarenakan adanya fokus pada area yang spesifik yaitu pengurangan risiko keluhan MSDs. Merancang alat bantu menanam dapat memberikan solusi yang langsung mengurangi beban fisik dan risiko cedera. Jika mengubah teknologi pertanian atau sistem pertanian secara menyeluruh dapat melibatkan investasi yang sangat besar, perubahan infrastruktur, dan waktu yang lama untuk implementasi. Sementara itu, dengan merancang alat bantu sederhana dapat menjadi solusi yang lebih terjangkau, cepat dalam penerapannya, dan dapat diintegrasikan dengan teknologi dan sistem yang sudah ada. Dalam hal ini dipertimbangkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh petani dan memastikan keberlanjutan implementasi solusi yang diusulkan.

Dalam penelitian perancangan alat bantu menanam untuk petani sayur, dapat digunakan beberapa metode perancangan. Metode perancangan tersebut antara lain *participatory design*, *participatory ergonomics*, *ergonomics design*, *iterative design*, *kansei engineering*, *four pleasure*, *persuasive design*, *experience-based design*, *universal design*, dan *user centered design*. Namun, dalam perancangan alat bantu menanam bagi petani sayur untuk mengurangi risiko

MSDs terpilih metode *User Centered Design* (UCD). Berikut merupakan beberapa pertimbangan metode UCD yang paling cocok untuk digunakan pada penelitian ini.

1. *Participatory Design* (Antunes, 2019): *Participatory design* melibatkan partisipasi aktif pengguna dan *stakeholders* dalam proses perancangan. Namun, dalam konteks merancang alat bantu menanam, *participatory design* mungkin tidak cocok karena petani mungkin tidak memiliki pengetahuan atau keterampilan yang cukup dalam desain. *Participatory design* lebih efektif ketika melibatkan pengguna yang memiliki pemahaman desain yang lebih mendalam.
2. *Participatory Ergonomics* (Burgess & Limerick, 2018): Metode *participatory ergonomics* melibatkan pekerja atau pengguna dalam proses perbaikan kondisi kerja atau perancangan produk. Namun, dalam perancangannya, *participatory ergonomics* melibatkan petani dalam proses perancangan sehingga petani harus memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang ergonomi dan risiko MSDs. Sedangkan UCD memiliki peran peneliti atau ahli ergonomi/pertanian yang dapat menggabungkan pemahaman ergonomi yang mendalam dengan partisipasi pengguna.
3. *Kansei Engineering* (Nagamachi & Lokman, 2011): *Kansei engineering* adalah metode yang melibatkan pemahaman tentang respons emosional pengguna terhadap produk atau desain. Namun, dalam merancang alat bantu menanam, respons emosional mungkin tidak menjadi fokus utama. Lebih penting untuk memastikan kenyamanan, fungsi, dan efektivitas penggunaan alat bantu.
4. *Four Pleasure* (Jordan, 2000): *Four pleasure* merupakan metode yang menekankan empat jenis kepuasan pengguna, yaitu estetika, kegunaan, keamanan, dan kenyamanan. Meskipun empat jenis kepuasan ini penting dalam perancangan alat bantu, metode ini mungkin tidak memberikan pendekatan yang cukup dalam memahami kebutuhan dan preferensi pengguna secara keseluruhan. Selain itu fokus utama pada perancangan alat bantu menanam ini adalah fungsinya yang dapat mengurangi risiko keluhan MSDs.

5. *Persuasive Design* (Fogg, 2009): *Persuasive design* fokus pada cara merancang untuk memengaruhi perilaku pengguna. Meskipun dapat digunakan dalam beberapa aspek desain, dalam merancang alat bantu menanam, fokus utama adalah pada ergonomi dan mengurangi risiko MSDs, bukan pada memengaruhi perilaku pengguna.
6. *Experience-based Design* (Karwowski, Soares, & Stanton, 2011): *Experience-based design* menekankan pengalaman pengguna yang positif. Meskipun penting untuk menciptakan pengalaman yang baik, metode ini mungkin tidak memberikan pendekatan yang sistematis untuk memahami kebutuhan dan preferensi pengguna dalam konteks merancang alat bantu menanam.
7. *Universal Design* (Burgstahler, 2015): *Universal design* menekankan desain yang dapat diakses oleh semua orang, termasuk mereka dengan kebutuhan khusus. Sementara prinsip *universal design* harus diterapkan dalam merancang alat bantu menanam, metode ini tidak secara khusus mempertimbangkan aspek ergonomi dan risiko MSDs yang terkait dengan kegiatan menanam.
8. Perancangan Produk (Ulrich & Eppinger ,2012). Metode perancangan produk yang diteliti oleh Ulrich & Eppinger menargetkan produk yang dapat diproduksi secara besar dengan pasar yang luas. Penerapan metode perancangan produk dirasa kurang cocok pada penelitian ini karena pengguna yang ditargetkan pada penelitian ini sangat sempit yaitu petani sayuran yang menanam tanaman selada. Selain itu produk rancangan penelitian ini difokuskan pada fungsionalitas untuk dapat memenuhi kebutuhan pengguna terhadap masalah yang dihadapi.

Metode *User Centered Design* (UCD) adalah yang paling cocok dalam merancang alat bantu menanam petani karena fokus pada pemahaman mendalam tentang kebutuhan dan preferensi pengguna. Dalam konteks ini, UCD memastikan bahwa solusi yang dirancang memenuhi kebutuhan ergonomi dan mengurangi risiko MSDs. Melibatkan pengguna secara aktif dalam proses perancangan juga membantu meningkatkan penerimaan dan adopsi solusi yang dihasilkan. Pendekatan ini memberikan pemahaman yang komprehensif tentang konteks pengguna, meminimalkan risiko kesalahan desain, dan menghasilkan solusi yang relevan dan efektif untuk merancang alat bantu menanam.

Penelitian Sujono (2018) mendesain alat bantu keselamatan dan kegiatan kerja petani cengkeh menggunakan *user centered design*. Penelitian tersebut dilakukan karena banyaknya korban petani cengkeh akibat petani harus memanjat pohon yang tinggi tanpa alat pengaman yang cukup. Dari hasil identifikasi, menggunakan metode *user centered design* agar hasil pengembangan alat bantu dapat sesuai dengan kebutuhan *user* secara langsung. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah 5 atribut kebutuhan dalam alat keselamatan yang didesain dan sudah memenuhi kriteria desain yang diinginkan oleh pengguna.

Perancangan alat bantu yang ergonomis dapat memberikan kondisi kerja yang lebih baik kepada para petani. Dengan terciptanya kondisi kerja yang lebih baik, diharapkan para petani dapat memperbaiki postur tubuh dan mengurangi risiko cedera karena aktivitas bertani yang buruk sebelumnya. Dengan perancangan alat bantu menggunakan metode UCD, dapat memaksimalkan pengembangan produk karena produk yang akan terancang adalah hasil pembahasan langsung dengan *user* produk itu sendiri yaitu petani sehingga dapat menciptakan produk yang dibutuhkan oleh mereka.

Petani di wilayah Kabupaten Bandung Barat secara umum menanam sayuran seperti daun bawang, kembang kol, selada, brokoli, dan lainnya. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada salah satu petani di daerah Bandung Barat, mereka paling banyak menanam tanaman selada. Selain tanaman selada mudah dirawat, selada juga merupakan tanaman dengan permintaan paling banyak. Selain itu selada juga hanya membutuhkan waktu kurang lebih 40 hari untuk dipanen sejak ditanam yang relatif lebih singkat dibandingkan tanaman lainnya.

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang telah dibahas, petani wilayah Kabupaten Bandung Barat memiliki keluhan sakit pada bagian punggung sehingga terdapat risiko keselamatan yang dapat menimbulkan risiko cedera. Hal tersebut berbahaya bagi kesehatan petani, dan juga pada gilirannya kebutuhan masyarakat sekitarnya yang masih bergantung dari hasil panen tanaman dapat terganggu. Terlebih lagi petani masih harus mencari nafkah dari kegiatan bertani, namun lingkungan kerja itu sendiri masih cukup buruk terhadap kesehatan petani. Maka dari itu perlu intervensi ergonomi untuk melakukan perbaikan postur kerja petani agar dapat mengurangi risiko cedera. Perbaikan sikap kerja tersebut dapat dicapai dengan melakukan perancangan alat bantu yang dapat digunakan saat melakukan

penanaman bibit tanaman selada. Karena perancangan alat bantu menanam dilakukan untuk mengurangi risiko MSDs, maka alat bantu menanam perlu dilakukan evaluasi untuk menjawab kebutuhan para petani sayur.

Melalui identifikasi masalah yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah yang diperoleh ditetapkan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan alat bantu menanam bibit sayuran yang dapat membantu mengurangi risiko MSDs pada petani sayuran di Kabupaten Bandung Barat?
2. Bagaimana evaluasi dari alat bantu yang telah dirancang untuk aktivitas menanam bibit sayuran oleh petani sayuran di Kabupaten Bandung Barat?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Dalam melakukan penelitian, ada beberapa batasan yang dilakukan agar dapat memperjelas lingkup penelitian sehingga cakupan penelitian tidak terlalu luas dan penelitian tetap dapat dilakukan dengan efektif dan efisien. Berikut merupakan batasan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini:

1. Pengamatan hanya dilakukan terhadap petani yang berada di wilayah Kabupaten Bandung Barat.
2. Perancangan alat bantu difokuskan pada penanaman bibit tanaman selada dan lainnya yang mirip dengan bibit tanaman selada.
3. Hasil produk hingga tahap *high fidelity prototype*.

Selain batasan masalah, adapun asumsi yang ditetapkan pada penelitian ini adalah tidak ada alat bantu sejenis lain yang dikembangkan selama penelitian ini berlangsung.

I.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ditetapkan berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat. Berikut merupakan tujuan dari penelitian:

1. Merancang alat bantu menanam bibit sayuran yang dapat membantu mengurangi risiko MSDs pada petani sayuran di Kabupaten Bandung Barat.
2. Mengevaluasi alat bantu yang telah dirancang untuk aktivitas menanam bibit sayuran oleh petani sayuran di Kabupaten Bandung Barat

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak yang bersangkutan. Manfaat dari penelitian ini dibagi berdasarkan subjek yang menerima manfaat dari hasil membaca atau perancangan penelitian ini. Berikut ini merupakan manfaat-manfaat yang diharapkan dari penelitian:

1. Alat bantu yang dirancang dapat mengurangi risiko MSDs bagi para petani sayur.
2. Menambah pengetahuan baru terkait risiko MSDs pada aktivitas penanaman sayur dan solusi alat bantu untuk mengurangi risiko MSDs.
3. Hasil penelitian menjadi referensi bagi penelitian sejenis berikutnya.

I.6 Metodologi Penelitian

Terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melakukan penelitian ilmiah. Maka dari itu pada bagian ini dibahas mengenai langkah-langkah penelitian ataupun metodologi penelitian. Metodologi penelitian ini ditetapkan agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis atau sesuai dengan tahapan yang dibutuhkan. Metodologi penelitian dibuat agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan secara terarah dan menjawab permasalahan yang sudah didefinisikan. Terdapat sebanyak 12 langkah metodologi penelitian yang dilakukan pada penelitian ini. Dimana, metodologi penelitian diawali dengan penentuan topik penelitian sampai dengan penentuan batasan masalah serta asumsi. Selanjutnya, setelah topik penelitian beserta batasan serta asumsi ditentukan dilakukan metodologi mengenai metode yang digunakan pada pencarian solusi pada masalah yang diangkat menggunakan tahapan UCD. Setelah merancang solusi dari masalah yang didapatkan, maka dapat dilakukan analisis hasil rancangan lalu kesimpulan dari tujuan penelitian serta saran yang diberikan agar penelitian selanjutnya yang serupa dapat dilakukan lebih baik. Diagram alir metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar I.4 .



Gambar I.4 Metodologi Penelitian

1. Penentuan Topik Penelitian
Penelitian diawali dengan penentuan topik penelitian. Penentuan topik penelitian menjadi acuan dalam melakukan observasi awal dan studi literatur untuk menunjang kebutuhan penelitian. Topik pada penelitian ini adalah perancangan alat bantu petani sayur untuk mengurangi masalah MSDs.
2. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan melalui proses pengamatan awal terhadap kondisi kerja petani yang berada di kawasan Kabupaten Bandung Barat. Kondisi kerja tersebut mencakup kegiatan bertani, kondisi tubuh petani, dan keadaan lainnya secara umum yang sesuai dengan topik penelitian.

3. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan pengamatan, wawancara, dan pengisian instrumen survei gangguan otot rangka yang diterbitkan oleh PEI (Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2016) dan penilaian postur tubuh dengan survei GOTRAK kepada petani sayur yang berada di kawasan Kabupaten Bandung Barat. Masalah yang ditemukan dari hasil identifikasi akan dirumuskan menjadi rumusan masalah yaitu perancangan alat bantu menanam bibit sayuran yang dapat membantu mengurangi keluhan MSDs pada petani sayuran di Kabupaten Bandung Barat dan evaluasi dari alat bantu yang telah dirancang dalam aktivitas menanam bibit sayuran.

4. Penentuan Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Pembatasan masalah dan asumsi penelitian ditentukan dengan tujuan menjaga fokus penelitian terhadap masalah yang diteliti dan menetapkan kompleksitas penelitian agar pemberian solusi dapat dilakukan dengan efektif dan efisien.

5. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan melalui buku, jurnal, dan artikel yang berasal dari internet. Tujuan dilakukannya studi literatur adalah agar penelitian yang dilakukan memiliki pernyataan yang disusun secara sistematis dan memiliki variabel yang kuat. Topik studi literatur yang akan dicari adalah yang berkaitan dengan ergonomi, UCD, MSDs, *design workshop*, SCAMPER, dan *usability testing*.

6. Spesifikasi Konteks Penggunaan Alat Bantu

Tahap ini merupakan tahapan pertama pada metode UCD. Dengan menentukan spesifikasi konteks penggunaan alat bantu, peneliti dapat mendeskripsikan mengenai karakteristik calon pengguna produk. Pada tahapan ini, peneliti menentukan karakteristik pengguna, kebutuhan yang ingin dicapai oleh pengguna, dan lingkungan kerjanya.

7. Identifikasi Kebutuhan Target Pengguna

Tahap ini dilakukan dengan wawancara dan observasi kepada petani sayur terkait faktor yang dibutuhkan dalam melakukan aktivitas bertani. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar dapat dirancang produk yang sesuai dengan kebutuhan petani sayur tersebut.

8. Perancangan Solusi Alat Bantu
Setelah diketahui mengenai kebutuhan petani mengenai produk yang akan dirancang, maka dilakukan pengembangan konsep produk. Pengembangan konsep produk dilakukan menggunakan metode *design workshop* dengan para ahli ergonomi maupun perancang alat bantu beserta pengguna untuk mengembangkan dan mendiskusikan konsep alat bantu.
9. Pembuatan Prototipe (CAD dan *Working Prototype*)
Prototipe dibuat dari hasil perancangan produk yang telah dilakukan. Prototipe dibuat agar hasil perancangan memiliki gambaran awal. Perancangan prototipe dilakukan dalam bentuk CAD (*Computer Aided Design*) yang dibantu dengan perangkat lunak Solidworks dan *working prototype* yang berupa prototipe fisik yang dapat digunakan fungsinya sesuai dengan produk yang dirancang.
10. Uji Coba Hasil dan Evaluasi Hasil Rancangan (*Usability Testing*)
Uji coba hasil rancangan dilakukan setelah membuat prototipe fisik. Uji coba dilakukan untuk mengetahui hasil perancangan alat bantu sehingga dapat dievaluasi kegunaan alat bantu secara langsung oleh *user* atau petani sayur. Metode yang digunakan untuk uji coba hasil rancangan adalah *usability testing* dan identifikasi GOTRAK untuk membandingkan risiko ergonomi posisi kerja pada saat sebelum menggunakan alat bantu dan sesudah menggunakan alat bantu.
11. Analisis Hasil
Analisis hasil dilakukan setelah melakukan uji coba hasil rancangan produk alat bantu. Tujuan dilakukannya analisis hasil adalah untuk mengevaluasi kegunaan, kekurangan, usulan perbaikan dari produk rancangan, dan perbedaan kondisi kerja dan tingkat risiko MSDs sebelum menggunakan alat bantu dan setelah menggunakan alat bantu.
12. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan disusun sebagai jawaban dari rumusan masalah yang telah ditetapkan. Saran diberikan kepada penelitian agar penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut dan dapat dilakukan dengan lebih baik lagi.

I.7 Sistematika Penulisan

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai sistematika dalam penyusunan laporan penelitian. Secara keseluruhan, penelitian ini akan dibagi menjadi lima bab. Berikut merupakan penjelasan secara singkat dari masing-masing bab dalam sistematika penulisan:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama merupakan pendahuluan dari penelitian yang berlangsung. Pendahuluan menjelaskan mengenai gejala masalah, urgensi penelitian, beserta *problem owner* dari penelitian. Setelah mendapatkan gejala masalah tersebut, didapatkan rumusan masalah yang dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk bisa menyelesaikan masalah tersebut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua berisikan teori-teori yang digunakan selama penelitian dan pengolahan data. Teori tersebut akan dikaitkan pada penelitian ini sebagai alat bantu untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Teori yang digunakan pada penelitian ini adalah teori perancangan produk yang dipadukan dengan sifat ergonomi.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ketiga berisikan proses pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan penelitian berdasarkan metodologi terpilih yang telah dibahas di bab satu. Data yang terperoleh akan diolah sesuai kebutuhan agar dapat terancang alat bantu tanam sayur yang ergonomis sesuai dengan keinginan pengguna. Rangkaian proses pengumpulan dan pengolahan data akan disesuaikan dengan penentuan metodologi penelitian yang terdapat di bab satu.

BAB IV ANALISIS

Bab keempat berisikan analisis dari hasil penelitian yang dilakukan. Analisis dibahas dari awal dilakukan penelitian sampai tahap akhir sebelum dilakukannya analisis. Bagian ini akan membahas mengenai proses perancangan alat bantu tanam sayur petani beserta evaluasi dari produk tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kelima adalah bagian terakhir dari penelitian ini. Bab kelima berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan merupakan jawaban dari rumusan masalah penelitian. Sedangkan saran merupakan pertimbangan yang diberikan oleh peneliti agar dapat meningkatkan kualitas atau mempermudah pekerjaan penelitian serupa selanjutnya.