

**PERANCANGAN ALAT BANTU PENANAMAN PADI
UNTUK MEMINIMASI GANGGUAN
OTOT RANGKA**

SKRIPSI

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

Disusun oleh:

Nama : Muhammad Arief Satria

NPM : 6131801190



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

**PERANCANGAN ALAT BANTU PENANAMAN PADI
UNTUK MEMINIMASI GANGGUAN
OTOT RANGKA**

SKRIPSI

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

Disusun oleh:

Nama : Muhammad Arief Satria

NPM : 6131801190



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

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Muhammad Arief Satria
NPM : 6131801190
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : PERANCANGAN ALAT BANTU PENANAMAN PADI UNTUK
MEMINIMASI GANGGUAN OTOT RANGKA

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 3 Februari 2023

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri

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

Pembimbing Tunggal

(Dr. Ir. Thedy Yogasara, S.T., M.Eng.Sc)



Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Arief Satria

NPM : 6131801190

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

“PERANCANGAN ALAT BANTU PENANAMAN PADI UNTUK MEMINIMASI GANGGUAN OTOT RANGKA”

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, 13 Januari 2023

Muhammad Arief Satria
6131801190

ABSTRAK

Industri pertanian masih menjadi salah satu industri yang terus bertahan dan menyerap banyak tenaga kerja pada beberapa daerah di Indonesia khususnya petani padi. Dari banyaknya petani padi masih banyak dari mereka yang bekerja menggunakan cara konvensional atau manual dalam melakukan pekerjaannya sehingga berisiko terdampak beberapa potensi bahaya dan salah satu yang paling umum adalah potensi bahaya faktor ergonomi, khususnya gangguan otot rangka. Dari bahaya tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk dapat membantu meminimasi gangguan otot rangka pada petani dengan perbaikan sistem kerja menggunakan alat bantu yang ergonomis. Survei yang dilakukan dengan kuesioner keluhan gangguan otot rangka menunjukkan bahwa sedikitnya keluhan dirasakan oleh 25% responden di 12 anggota tubuh pada kegiatan penyiapan lahan, pembibitan, dan penanaman. Dari data yang didapat menunjukkan bahwa kegiatan penanaman paling memberikan dampak pada gangguan otot rangka dengan prevalensi sebesar 100% pada 8 anggota tubuh serta mendapat skor tingkat risiko ergonomi paling tinggi sebesar 8 poin yang diukur menggunakan daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi. Selanjutnya dilakukan perancangan alat bantu berdasarkan kebutuhan para petani dan juga perbaikan postur tubuh sesuai dengan evaluasi dari daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi. Hasil dari rancangan alat tersebut dapat membuat postur kerja petani yang semula membungkuk menjadi berdiri tegak dan juga dapat menancapkan benih padi pada dua titik di satu waktu penancapan. Namun demikian masih terdapat beberapa kekurangan dalam mekanisme penggunaan hingga material alat yang masih kurang ringan. Penggunaan alat bantu tersebut mampu mengurangi tingkat risiko ergonomi sebesar 50% atau sebanyak 4 poin sekaligus dapat mengurangi potensi bahaya pada tubuh bagian bawah yang merupakan penyumbang prevalensi gangguan otot rangka terbesar dari kegiatan penanaman.

ABSTRACT

The agricultural industry is one of the industries that continues to survive and consumes a lot of labor in several regions in Indonesia, especially rice farmers. From the majority number of rice farmers, there are still many of them who work using conventional or manual methods in carrying out their work so that they are at risk of being affected by several potential hazards and one of the most common is the potential danger of ergonomic factors, especially musculoskeletal disorders (MSDs). From these hazards, this study aims to be able to help minimize musculoskeletal disorders in farmers by improving work systems using ergonomic tools. Based on a survey conducted using a complaint questionnaire for musculoskeletal disorder, showed that at least 25% of respondents complaints in 12 limbs during land preparation, seeding and planting activities. From the data obtained, it shows that planting activities have the most impact on musculoskeletal disorders with a prevalence of 100% in 8 limbs and get the highest ergonomic risk level score of 6 points as measured using a checklist of potential hazards of ergonomic factors. Furthermore, the design of assistive tools is carried out based on the needs of the farmers and also improvement of body posture in accordance with the evaluation of the checklist of potential hazards of ergonomic factors. The results of the design of this tool can make the working posture of farmers who were previously bent to stand straight and can also plant rice seeds at two points at one time of planting. However, there are still a number of deficiencies in the mechanism of use and the tool material is still not light enough. The use of this ergonomic tool can reduce the level of ergonomic risk by 50% or as much as 4 points while at the same time reducing the potential for harm to the lower body which is the biggest contributor to the prevalence of musculoskeletal disorders from planting activities.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Perancangan Alat Bantu Penanaman Padi Untuk Meminimasi Gangguan Otot Rangka” dengan baik. Laporan skripsi ini telah disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis ingin berterima kasih kepada saudara, teman dan pihak yang telah mendukung dalam bentuk apapun selama penyusunan laporan skripsi ini, baik dalam bentuk bantuan, bimbingan, kritik dan saran, dan sebagainya. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Thedy Yogasara, S.T., M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan masukan, arahan, dan bantuan secara lisan maupun tertulis selama penelitian skripsi.
2. Bapak Dr. Daniel Siswanto, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Catharina Badra Nawangpalupi, S.T., M.Eng.Sc., MTD., Ph.D. selaku dosen penguji sidang proposal dan juga dosen penguji sidang akhir skripsi yang telah membantu dalam pemberian kritik dan saran agar laporan skripsi dapat disusun dengan lebih baik.
3. Ibu Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.
4. Bapak Ir. Marihot Nainggolan, S.T., M.T., M.S. selaku dosen wali penulis yang selalu membantu dan memberikan pengarahan selama menempuh Pendidikan di Program Studi Sarjana Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.
5. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan mendukung seluruh proses kegiatan dan penulisan penelitian ini.
6. Teman seperjuangan yaitu Vandy Lowrenzo, Yudha Putera Guzenkhai, Lukas Parasian, dan Adrian Armando yang selalu ada menemani dan memberikan semangat selama proses penelitian ini.

7. Seluruh partisipan dan responden yang juga turut membantu dan memberikan ide dalam penelitian ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dimana telah mendukung, mendoakan, dan membantu penulis selama menjadi mahasiswa Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penelitian dan laporan skripsi ini. Penulis juga memohon maaf atas segala ketidaksempurnaan pada penelitian dan penulisan laporan skripsi ini. Oleh karena itu penulis terbuka kepada pembaca jika ada masukan dan saran terkait dengan penelitian yang ingin disampaikan. Penulis berharap penelitian dan laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan peneliti selanjutnya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dengan sebesar besarnya.

Bandung, 13 Januari 2023



Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-2
I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	I-2
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	I-2
I.4 Tujuan Penelitian	I-2
I.5 Manfaat Penelitian	I-2
I.6 Metodologi Penelitian.....	I-2
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Ergonomi dan Gangguan Otot Rangka	II-1
II.2 Risiko Ergonomi Pada Pertanian	II-2
II.3 Identifikasi Keluhan dan Pengukuran Tingkat Risiko Ergonomi.....	II-3
II.3.1 <i>Nordic Body Map</i> dan <i>Rapid Entire Body Assessment</i>	II.3
II.3.2 SNI 9011:2021	II.5
II.4 Penggunaan Alat Bantu Dalam Pertanian.....	II-7
II.5 Perancangan Produk	II.8
BAB III PENGOLAHAN DAN PENGUMPULAN DATA	III-1
III.1 Kuesioner Gangguan Otot Rangka dan pengukuran Tingkat Risiko Ergonomi per Kegiatan.....	III-1
III.1.1 Prevalensi Keluhan dan Tingkat Nyeri Pada	

Setiap Kegiatan	III-1
III.1.2 Perhitungan Tingkat Risiko Ergonomi	III-5
III.2 Interpretasi Kebutuhan.....	III-18
III.3 <i>Benchmarking</i>	III-20
III.4 Perancangan dan Uji Coba Alat Bantu.....	III-22
III.4.1 Perancangan <i>Prototype</i>	III-23
III.4.2 Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Alat Bantu.....	III-26
III.4.2 Evaluasi Rancangan Alat Bantu	III-26
BAB IV ANALISIS	IV-1
IV.1 Analisis Pemilihan Survei Kelihan dan Perhitungan Tingkat Risiko Ergonomi	IV.1
IV.2 Analisis Survei Gangguan Otot Rangka	IV-2
IV.3 Analisis Tingkat Risiko Ergonomi.....	IV-3
IV.4 Analisis Perancangan Alat Bantu.....	IV-4
IV.5 Analisis Keterbatasan Alat Bantu.....	IV.5
IV.6 Usulan Perbaikan Alat Bantu	IV-6
BAB V KESIMPULAN SARAN	V-1
V.1 Kesimpulan.....	V-1
V.2 Saran.....	V-2
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Hasil Wawancara Awal	I-12
Tabel III.1	Prevalensi Keluhan Setiap Kegiatan	III-1
Tabel III.2	Daftar Periksa Potensi Bahaya Penyiapan Lahan.....	III-6
Tabel III.3	Daftar Periksa Potensi Bahaya Langkah 2 Penyiapan Lahan	III-12
Tabel III.4	Daftar Periksa Potensi Bahaya Langkah 3 Penyiapan Lahan	III-13
Tabel III.5	Daftar Periksa Potensi Bahaya Pembibitan	III-15
Tabel III.6	Daftar Periksa Potensi Bahaya Penanaman	III-16
Tabel III.7	Rekapitulasi Perhitungan Skor Tingkat Risiko Ergonomi	III-17
Tabel III.8	Alternatif Perbaikan Potensi Bahaya.....	III-18
Tabel III.9	Komentar Petani Kegiatan Penanaman.....	III-19
Tabel III.10	Daftar Kebutuhan Petani Kegiatan Penanaman.....	III-21
Tabel III.11	Kelebihan dan Kekurangan Alat <i>Benchmarking</i>	III-23
Tabel III.12	Biaya Komponen Alat Bantu	III-27
Tabel III.13	Daftar Periksa Potensi Bahaya Ergonomi Alat Bantu Penanaman	III-29
Tabel III.14	Komentar dan Evaluasi Alat Bantu	III-28

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Jumlah Produksi Padi di Indonesia Tahun 2019-2021	I-1
Gambar I.2	Proses Perataan Tanah	I-4
Gambar I.3	Proses Tanam Benih Langsung	I-5
Gambar I.4	Proses Penanaman Padi.....	I-6
Gambar I.5	Proses Pemberian Pupuk.....	I-6
Gambar I.6	Proses Pemanenan.....	I-7
Gambar I.7	Contoh Kuesioner Keluhan Gangguan Otot Rangka Bagian 1	I-9
Gambar I.8	Contoh Kuesioner Keluhan Gangguan Otot Rangka Bagian 2 ..	I-10
Gambar I.9	Prevalensi Keluhan Bagian Tubuh	I-10
Gambar I.10	Prevalensi Tingkat Nyeri	I-11
Gambar I.11	Metodologi Penelitian	I-15
Gambar II.1	<i>Nordic Body Map</i>	II-4
Gambar II.2	<i>Rapid Entire Body Assesment</i>	II-5
Gambar II.3	Contoh Pengukuran Periksa Potensi Bahaya Ergonomi.....	II-6
Gambar II.4	Contoh Alternatif Perbaikan Potensi Bahaya Ergonomi.....	II-7
Gambar II.5	Tahap Perancangan Produk	II-8
Gambar III.1	Prevalensi Setiap Kegiatan	III-2
Gambar III.2	Prevalensi Tingkat Nyeri Penyiapan Lahan.....	III-3
Gambar III.3	Prevalensi Tingkat Nyeri Pembibitan.....	III-4
Gambar III.4	Prevalensi Tingkat Nyeri Penanaman	III-4
Gambar III.5	Kegiatan Penyiapan Lahan	III-5
Gambar III.6	Kegiatan Pembibitan	III-14
Gambar III.7	Kegiatan Penanaman.....	III-16
Gambar III.8	<i>Benchmark Alat Tanam Padi</i>	III-22
Gambar III.9	Proyeksi Amerika Alat Bantu.....	III-24
Gambar III.10	<i>Prototype</i> 3D Alat Bantu Penanaman.....	III-25
Gambar III.11	<i>Prototype</i> Fisik Alat Bantu Penanaman Tampak Samping	III-25
Gambar III.12	<i>Prototype</i> Fisik Alat Bantu Penanaman Tampak Belakang.....	III-26
Gambar III.13	<i>Prototype</i> Fisik Alat Bantu Penanaman Tampak Depan.....	III-26
Gambar III.14	Uji Coba Alat Bantu Penanaman.....	III-29

Gambar IV.1	Perbaikan <i>Belt</i> Alat Bantu	IV-7
Gambar IV.2	Rompi Tali.....	IV-7
Gambar IV.3	Usulan Penanda Jarak Tanam	IV-8
Gambar IV.4	Benih Padi.....	IV-9
Gambar IV.5	Benih Padi Sistem <i>Tray</i>	IV-9

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A KUESIONER GOTRAK

LAMPIRAN B DAFTAR PERIKSA POTENSI BAHAYA FAKTOR ERGONOMI

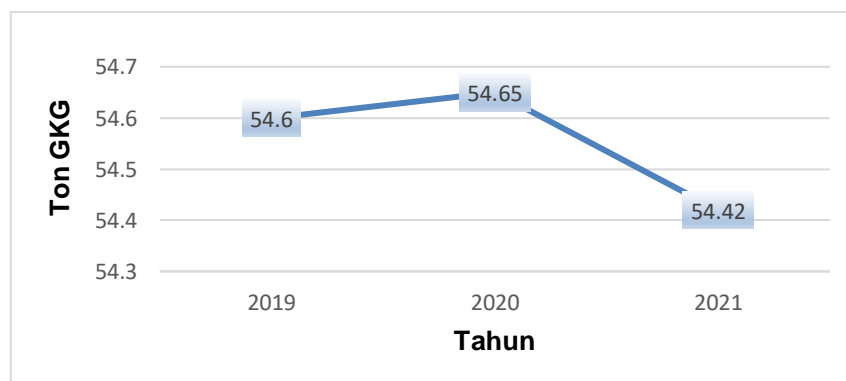
BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini juga mempermudah pembaca agar dapat mengetahui maksud dan tujuan dari penelitian ini.

I.1 Latar Belakang Masalah

Industri pertanian padi masih menjadi salah satu industri yang terus bertahan dan masih menjadi salah satu sumber pekerjaan utama bagi banyak masyarakat Indonesia. Hal tersebut didukung oleh luas lahan panen padi yang melimpah di negara ini. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), luas lahan panen di Indonesia mencapai 10,41 juta hektar dan untuk Jawa Barat sendiri tersedia lahan panen seluas 1,60 juta hektar. Luasnya lahan panen yang terdapat di Indonesia khususnya Jawa Barat dipengaruhi oleh kebutuhan produksi padi yang juga tinggi dan Jawa Barat menjadi provinsi ketiga tertinggi untuk penyumbang produksi padi dibawah provinsi Jawa Timur dan Jawa Tengah. Total produksi padi di Indonesia selama 2021 mencapai sekitar 54,42 juta ton GKG dan untuk Jawa Barat adalah sekitar 90 ribu ton GKG per akhir Desember 2021 (Badan Pusat Statistik, 2021).



Gambar I.1 Jumlah Produksi Padi di Indonesia Tahun 2019-2021
(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021)

Meskipun memiliki tingkat produksi padi yang tinggi, namun dari Gambar I.1 terlihat bahwa terjadi penurunan jumlah produksi padi dalam tahun 2021 dibandingkan dengan dua tahun sebelumnya. Menurut Pusat Kajian Anggaran DPR RI (2021), salah satu faktor yang menyebabkan turunnya produktivitas padi di Indonesia adalah kurangnya teknologi dan alat pertanian yang digunakan petani. Berhubungan dengan hal tersebut menurut Badan Pusat Statistik (2018), jumlah petani padi di Indonesia mencapai 13,15 juta Rumah Tangga Usaha Pertanian per tahun 2018. Dari banyak petani di Indonesia, sebagian besar masih belum mengikuti perkembangan teknologi yang ada sehingga mereka masih memilih cara manual tanpa teknologi canggih untuk membudidayakan padi dan memelihara lahan mereka dan tentunya akan berdampak pada produktivitas petani. Hal tersebut disebabkan oleh banyak faktor, khususnya adalah faktor ekonomi dan pendidikan sehubungan dengan tingginya harga peralatan canggih untuk mereka dapatkan dan juga pengetahuan untuk menggunakan dan mencari alat tersebut.

Kegiatan pertanian padi yang dilakukan oleh petani antara lain kegiatan pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, hingga pemanenan. Dengan beragam keterbatasan peralatan dan juga alat pendukung untuk petani, maka pekerjaan pertanian padi sangat bergantung pada fisik dan tenaga petani, sehingga faktor kesehatan untuk para petani merupakan hal yang harus sangat diperhatikan. Terlebih menurut Lessenger (2006), pertanian dianggap sebagai salah satu sektor yang berbahaya bagi kesehatan dan termasuk peringkat kedua sektor kerja yang menyumbang cedera dan penyakit akibat kerja. Beberapa potensi bahaya kesehatan pun dapat muncul pada para petani. Dilihat dari tempat mereka bekerja, yaitu persawahan yang memiliki lahan terbuka, maka petani dapat langsung terkena paparan sinar UV dari matahari secara terus menerus, dimana menurut *World Health Organization* (2002), paparan radiasi matahari pada manusia dapat mengakibatkan efek kesehatan yang buruk pada kulit, mata, dan sistem kekebalan tubuh. Selain dari potensi bahaya karena paparan sinar UV, petani memiliki potensi bahaya terserang penyakit dari lingkungan yang mereka tempati yaitu terkena cairan pestisida, dimana pestisida dapat menimbulkan iritasi pada kulit manusia (Sudarmo, 1991). Potensi bahaya lainnya sesuai dengan cara kerja yang dilakukan petani adalah potensi bahaya

faktor ergonomi karena cara kerja yang salah dan penggunaan alat yang tidak ergonomis. Potensi bahaya tersebut terbilang berbahaya dan yang paling sering terjadi. Hal tersebut juga didukung oleh Benos, Tsaopoulos, dan Bochtis (2020), dimana pertanian melibatkan beberapa penyakit berbahaya dan yang paling umum terjadi adalah gangguan muskuloskeletal atau gangguan otot rangka.

Dari beberapa potensi bahaya di atas, yang paling jarang dilakukanantisipasi adalah potensi dari bahaya faktor ergonomi. Hal ini karena banyak dari petani telah berusaha untuk meminimasi potensi bahaya yang lainnya dengan menggunakan alat proteksi tubuh seperti sepatu *boots* dan pakaian yang dapat menutupi area kulit sehingga meminimasi terkena kotoran dan sinar UV langsung yang diterima dari lingkungan. Namun demikian, potensi bahaya faktor ergonomi seringkali diabaikan oleh para petani karena mungkin masih merasa kuat untuk melakukan pekerjaan. Akibatnya tanpa disadari lambat laun para petani dapat merasakan permasalahan pada otot rangka yang terakumulasi dan berkepanjangan serta dapat membutuhkan waktu yang lama untuk penyembuhan karena ketidaktahuan dan keterbatasan yang dimiliki.

Dari hal tersebut, potensi bahaya khususnya potensi bahaya faktor ergonomi dapat dihindari dengan perbaikan sistem kerja serta dukungan peralatan yang mampu meminimasi keluhan atau bahaya yang muncul terhadap otot rangka yang diakibatkan oleh beban yang terlalu berat ditambah postur kerja yang tidak ideal/ergonomis. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan dilakukan perancangan alat bantu yang dapat membantu para petani untuk meminimasi potensi bahaya faktor ergonomi. Perancangan alat bantu tersebut didasarkan pada pertimbangan jenis kegiatan dan cara kerja dari para petani yang juga diawali dengan mendeteksi bagian tubuh yang sering mengalami keluhan otot rangka pada saat melakukan pekerjaan di lapangan. Dengan demikian diharapkan perancangan alat tersebut dapat tepat sasaran dan mampu meningkatkan produktivitas para petani.

I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Proses pembudidayaan padi secara berurutan dimulai dari penyiapan lahan, pembibitan dan penyemaian, penanaman, pemeliharaan, serta yang terakhir adalah pemanenan dan pengolahan hasil panen. Keseluruhan proses tersebut dilakukan dengan beberapa teknik yang mungkin dapat berbeda di

berbagai tempat namun tetap bertuju pada satu metode yang sama. Penggunaan peralatan dalam pembudidayaan padi pun beragam dari mulai proses penyiapan lahan hingga pemanenan, akan tetapi karena banyak petani padi masih menggunakan tenaga manusia, maka untuk alur proses pembudidayaan yang akan dibahas adalah dengan menggunakan metode manual tanpa alat mekanis.

Penyiapan lahan dilakukan dengan tujuan untuk memastikan struktur/tekstur tanah dapat digunakan untuk proses selanjutnya yaitu pembibitan dan penanaman. Selain hal tersebut, penyiapan lahan juga diperlukan untuk menghilangkan hama dan gulma serta menghasilkan mikroorganisme yang dibutuhkan untuk tanaman. Proses penyiapan lahan tersebut juga sebaiknya telah selesai seminggu sebelum proses pembibitan dan penanaman dimulai. Untuk tahap awal dilakukan pembersihan lahan dari tanaman liar yang masih ada, lalu setelah tidak ada tanaman liar dilanjutkan dengan proses pembajakan yang jika menggunakan metode manual biasanya dilakukan dengan bantuan kerbau atau alat urug manual lainnya seperti garu untuk mendapatkan tekstur tanah yang lunak dan gembur seperti contoh pada Gambar I.2. Setelah proses pembajakan maka perlu perataan tanah yang biasanya dilakukan manual dengan kayu panjang atau bambu serta dilakukan pengairan yang bertujuan untuk mematikan racun yang ternetralisir oleh genangan air dan lumpur.



Gambar I.2 Proses Perataan Tanah

Setelah proses penyiapan lahan selesai maka dilanjutkan dengan proses pemilihan bibit yang unggul. Pemilihan bibit tersebut dilakukan dengan cara menyeleksi benih yang baik melalui pengujian sehingga hasil dari padi tersebut berkualitas tinggi. Setelah melakukan seleksi pada benih unggul maka perlu dilakukan persemaian, dimana persemaian juga dilakukan pada benih yang telah berkecambah dan telah siap disemaikan. Untuk proses persemaian ini perlu dilakukan pada sebuah lahan atau wadah persemaian yang perlu juga digenangi air serta tekstur tanah berlumpur. Proses persemaian pun sering dilakukan dengan tenaga manual yaitu petani padi menaruh benih ke tanah satu per satu hingga seluruh benih tertanam seperti pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Proses Tanam Benih Langsung
(Sumber: Rozen & Kasim, 2018)

Selanjutnya ketika benih sudah sepenuhnya tumbuh menjadi dedaunan hijau yang memiliki jumlah helai tiga atau lebih, maka bibit tersebut sudah siap untuk dilakukan penanaman. Proses penanaman terlebih dahulu dilakukan dengan pengangkatan bibit yang telah disemaikan dari lahan persemaian yang biasanya dilakukan tanpa alat dan ditopang atau dipikul menggunakan bahu petani. Setelah selesai diangkat maka lahan yang sudah dipersiapkan sebelumnya siap untuk ditanami bibit. Proses penanaman ini juga perlu dilakukan secara hati-hati agar akar, batang, dan daun dari bibit tersebut tidak rusak. Untuk penanaman yang baik usahakan agar menanamkan bibit dengan akar berbentuk L ketika ditancapkan kedalam tanah. Proses tersebut biasanya cukup memakan waktu yang lama untuk pengerjaan secara manual dikarenakan banyaknya bibit yang harus ditanamkan satu per satu seperti pada Gambar 1.4.



Gambar I.4 Proses Penanaman Padi
(Sumber: Balitbangtan, 2015)

Setelah proses penanaman selesai, maka dilanjutkan pada tahap pemeliharaan. Proses yang termasuk pada tahap ini antara lain pengairan, penyiangan, pemupukan, dan penyemprotan pestisida pada padi. Semua hal tersebut dilakukan guna menghindari bencana gagal panen pada padi yang disebabkan oleh padi mengering, diserang hama, dan lainnya. Proses tersebut banyak dilakukan secara manual tetapi tidak intens seperti proses pembibitan hingga penanaman. Hal tersebut dikarenakan tahap pemeliharaan memerlukan jangka waktu untuk pemberian air, pupuk, dan juga pestisida. Pekerjaan secara manual biasanya dilakukan dengan memberikan pupuk yang diangkut oleh petani dan ditaburkan pada lahan padi seperti Gambar I.5 serta penyemprotan pestisida pada lahan padi yang alatnya dipikul menggunakan bahu petani.



Gambar I.5 Proses Pemberian Pupuk
(Sumber: Siregar & Sulardi, 2018)

Selesai dari masa pemeliharaan hingga padi menguning serta menunduk dan juga telah mencapai kriteria yang ditentukan oleh masing-masing petani, barulah dilakukan proses pemanenan. Proses pemanenan jika dilakukan tanpa alat atau dilakukan secara manual memerlukan usaha dan beban yang cukup berat untuk mengangkut hasil panen dan juga memotong satu persatu berkas padi yang telah siap dipanen seperti Gambar I.6.



Gambar I.6 Proses Pemanenan
(Sumber: [Rozen & Kasim, 2018](#))

Dikarenakan adanya batasan waktu penelitian, proses penelitian hanya dilakukan pada proses penyiapan lahan, pembibitan, dan juga penanaman padi. Pemilihan proses tersebut juga didasari karena kegiatan penyiapan lahan, pembibitan, dan penanaman padi memerlukan tenaga dan usaha fisik yang besar dan seringkali diikuti dengan postur yang tidak baik serta ketiga kegiatan tersebut berdampak dengan waktu pelaksanaan penelitian ini. Selain itu, kegiatan tersebut membutuhkan waktu kerja yang cukup lama dan dilakukan rutin atau berulang secara intensif sampai proses tersebut selesai. Dengan demikian perlu terlebih dahulu dilakukan penelitian terhadap kegiatan penyiapan lahan, pembibitan, dan penanaman padi agar mengurangi risiko cedera dan menjadi dasar perbaikan pada proses kegiatan pertanian selanjutnya. Dilihat dari langkah-langkah setiap kegiatan mulai dari penyiapan lahan sampai penanaman, dapat memberikan dampak yang cukup serius bagi kesehatan, khususnya gangguan otot rangka apabila kegiatan tersebut tidak dilakukan dengan cara

kerja yang baik dan juga jika tidak didukung peralatan yang memadai. Hal tersebut disebabkan aktivitas penyiapan lahan, pembibitan, dan penanaman padi banyak dilakukan secara manual, dimana para petani mungkin melakukannya dengan cara kerja dan postur tubuh yang tidak tepat dan juga ditambah dengan beban berat yang dipikul serta intensitas kerja yang tinggi dan berulang setiap harinya sehingga dapat memicu terjadinya gangguan otot rangka pada beberapa bagian tubuh.

Untuk mendukung dugaan adanya masalah gangguan otot rangka pada petani, dilakukan penelitian pendahuluan melalui survei keluhan gangguan otot rangka dan juga wawancara kepada 12 orang petani dimana data survei keluhan tersebut didapatkan dari Perhimpunan Ergonomi Indonesia (2022) sejumlah 8 responden yang terdiri dari 4 petani penyiapan lahan dan 3 petani penanaman, juga dilakukan pengambilan data survei pada petani di daerah Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat yang diambil sebanyak 3 petani pembibitan, 1 petani penyiapan lahan, dan 1 petani penanaman.

Untuk survei di atas, digunakan kuesioner keluhan gangguan otot rangka (GOTRAK) berdasarkan SNI 9011:2021 (Badan Standardisasi Nasional, 2021). Menurut Badan Standardisasi Nasional (2021), kuesioner keluhan GOTRAK adalah metode identifikasi untuk dapat mengetahui keluhan gangguan otot rangka pada pekerja dan tempat kerja yang perlu dievaluasi. Survei dilakukan untuk mengetahui keluhan atau gangguan otot rangka yang terjadi pada petani padi dengan mengisi lembar kuesioner yang berisi data diri dan pertanyaan mengenai keluhan yang didapatkan dari pekerjaan yang dilakukan serta daftar anggota tubuh petani yang mengalami keluhan. Contoh kuesioner GOTRAK dapat dilihat pada Gambar 1.7 dan Gambar 1.8.

Pada pengisian awal kuesioner (Gambar 1.7) yang berisikan data diri serta frekuensi keluhan yang dirasakan saat mengerjakan kegiatan pertanian tertentu menghasilkan data bahwa seluruh sampel petani yang berjumlah sebanyak 12 petani padi merasakan keluhan rasa sakit, nyeri, atau ketidaknyamanan saat melakukan kegiatan pertanian dalam satu tahun terakhir. Data ini mampu mendukung bahwa perlu dilakukan perbaikan sistem kerja terhadap kegiatan pertanian tersebut agar dapat meminimasi keluhan GOTRAK yang terjadi.

SNI 9011:2021

**Lampiran B
(normatif)
Survei keluhan gangguan otot rangka**

1. Perusahaan : Tanah Baru Semilang
 2. Tanggal : 17 Sep 2022
 3. Nama (opsional) : UBAIDILLAH
 4. Posisi/jabatan : Pemilik Sawah / Pemeliharaan
 5. Deskripsikan tugas-tugas yang Anda lakukan pada pekerjaan ini dan durasi waktu (untuk tiap shift kerja) yang Anda habiskan untuk melaksanakan setiap tugas
 Tugas: Penyampitan Waktu: 1x per minggu tanah / 1 hari setiap minggu
Pemupukan 2x per minggu tanah / 1 hari tanah 1 minggu
Pemanenan 1x per minggu tanah / 3 hari panen panen

6. Manakah yang merupakan tangan dominan Anda?
 Kanan Kiri Keduanya

7. Sudah berapa lama Anda bekerja pada posisi/jabatan saat ini?
 Kurang dari 3 bulan 5 – 10 Tahun
 3 Bulan – 1 Tahun Lebih dari 10 tahun
 1 – 5 Tahun

8. Seberapa sering Anda merasakan kelelahan mental setelah bekerja?
 Tidak pernah Sering
 Kadang-kadang Selalu

9. Seberapa sering Anda merasakan kelelahan fisik setelah bekerja?
 Tidak pernah Sering
 Kadang-kadang Selalu

10. Pernahkah Anda mengalami rasa sakit/nyeri atau ketidaknyaman yang Anda anggap berhubungan dengan pekerjaan dalam satu tahun terakhir?
 Ya Tidak

11. Jika Ya, silakan mengisi survei pada halaman selanjutnya; untuk setiap bagian tubuh yang disebutkan, dimohon untuk menjelaskan tentang:
 > Seberapa sering Anda merasakan ketidaknyamanan pada setiap bagian tubuh
 > Tingkat ketidaknyamanan
 > Apakah rasa sakit itu mengganggu kemampuan Anda untuk melakukan pekerjaan Anda?
 > Pada bagian tubuh mana ketidaknyamanan dirasakan

*Hak cipta Badan Standardisasi Nasional. Copy standar ini dibuat untuk KT 13-01 Keselamatan dan Kesehatan Kerja, dan tidak untuk diperjualbelikan.

Gambar I.7 Contoh Kuesioner Keluhan Gangguan Otot Rangka Bagian 1
(Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2021.)

Setelah melihat bagaimana pengisian kuesioner gangguan otot rangka bagian 1, maka berikut ini (Gambar I.8) akan ditampilkan contoh kuesioner bagian 2 untuk mendata bagian tubuh petani yang terkena keluhan gangguan otot rangka. Dari hasil survei menggunakan kuesioner keluhan GOTRAK bagian 2 terhadap 12 sampel petani didapatkan data yang menampilkan hasil prevalensi keluhan otot rangka pada petani seperti pada Gambar I.9.

SNI 9011:2021

Catatan: 'sakit' dapat berupa nyeri, kaku, mati rasa, kesemutan, atau rasa terbakar

LEHER

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

BAHU

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

SIKU

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

PUNGGUNG ATAS

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

LENGAN

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

PUNGGUNG BAWAH

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

TANGAN

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

PINGGUL

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

PAHA

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

LUTUT

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

BETIS

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

KAKI

Seberapa sering? Seberapa parah?

Tidak pernah Tidak ada masalah

Terkadang Tidak nyaman

Sering Sakit

Selalu Sakit parah

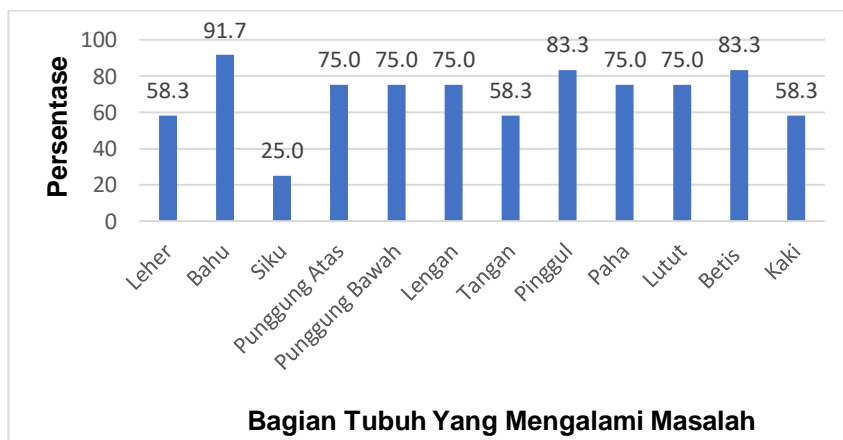
Pada setiap bagian tubuh dengan keterangan "sakit" atau "sakit parah", atau "selalu" merasakan "tidak nyaman", jelaskan pekerjaan yang menurut Anda menyebabkan masalah tersebut, dan apakah sebelumnya Anda pernah mengalami cedera di bagian tubuh tersebut.

Bagian Tubuh	Pernah Mengalami Cedera Sebelumnya		Kemungkinan Pekerjaan yang Menyebabkan Masalah
Leher ke kepala	Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Mikul Benih
Pinggang	Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Mikul Benih.
Kaki	Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Jalan jauh
Bahu	Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Mikul Benih

Penguji K3/ Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/ Madya/ Utama

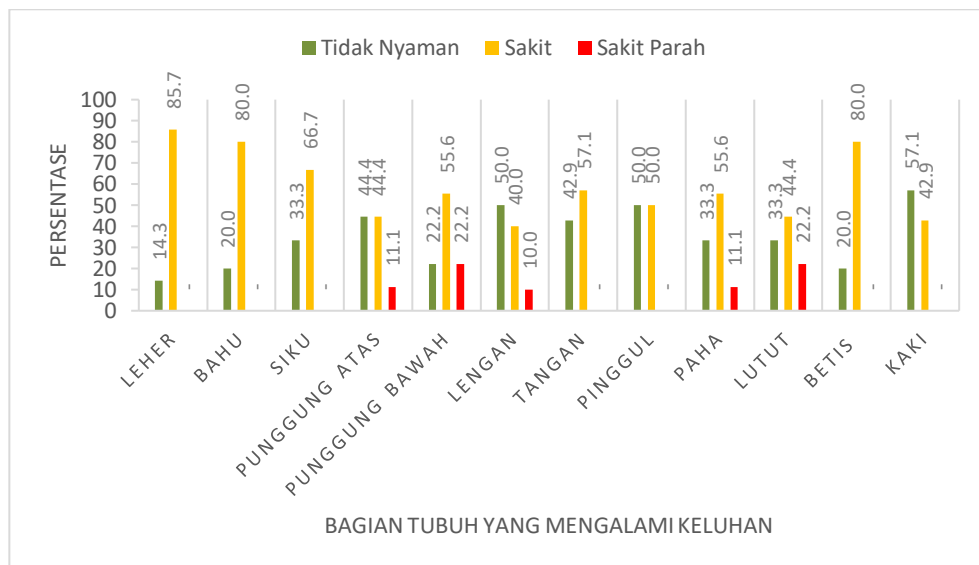
"Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk KT 13-01 Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan tidak untuk

Gambar I.8 Contoh Kuesioner Keluhan Gangguan Otot Rangka Bagian 2 (Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2021)



Gambar I.9 Prevalensi Keluhan Bagian Tubuh

Gambar I.9 menunjukkan bahwa terdapat keluhan pada 12 anggota tubuh dengan sedikitnya dirasakan oleh 25% (3 orang) sampel petani padi pada bagian tubuh siku. Selain itu, hal yang paling harus diperhatikan adalah bagian tubuh bahu yang menunjukkan persentase prevalensi sebesar 91,7% (11 petani) yang berarti bahwa hampir seluruh sampel mengalami keluhan pada bagian tubuh tersebut. Tidak hanya bagian tubuh bahu, namun punggung atas, punggung bawah, lengan, paha, dan lutut pun memiliki nilai prevalensi yang cukup tinggi 75% (9 petani). Juga pada bagian tubuh pinggul dan betis terdapat prevalensi sebesar 83,3% (10 petani) yang menunjukkan bahwa daerah tubuh bagian bawah sangat terdampak pada tiga kegiatan tersebut.



Gambar I.10 Prevalensi Tingkat Nyeri

Selanjutnya adalah data mengenai prevalensi tingkat nyeri yang dirasakan untuk setiap bagian tubuh. Dilihat dari Gambar I.9 yaitu pada bagian tubuh bahu yang memiliki prevalensi keluhan sebesar 91,7%, mayoritas petani berdasarkan Gambar I.10 merasakan sakit pada tingkat nyeri di anggota tubuh tersebut, yaitu sebesar 80%. Juga dapat dilihat dari Gambar I.10 bahwa tingkat nyeri sakit sangat mendominasi pada setiap bagian tubuh dibandingkan rasa tidak nyaman dan sakit parah. Namun hal tersebut perlu dilihat lagi bahwa ada beberapa anggota tubuh seperti punggung bawah dan lutut yang memiliki prevalensi sebesar 22,2% pada tingkat nyeri sakit parah, yang berarti bahwa

telah terjadi dampak serius bagi beberapa petani dari kegiatan yang telah mereka lakukan.

Hasil survei keluhan GOTRAK menunjukkan bahwa tidak ada petani padi yang tidak mengalami keluhan gangguan otot rangka akibat pekerjaan yang mereka lakukan. Hal tersebut tentunya perlu diperkuat untuk menemukan apa yang menjadi faktor penyebab terjadinya gangguan otot rangka tersebut. Dari hasil wawancara didapatkan beberapa pernyataan seperti pada Tabel I.1.

Tabel I.1 Hasil Wawancara Awal

No	Kegiatan	Risiko GOTRAK	Peralatan	Keluhan
1	Penyiapan Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Dilakukan secara terus menerus • Meratakan tanah dengan garu dengan tubuh memuntir 	<ul style="list-style-type: none"> • Garu • Kayu/bambu untuk perataan 	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan alat yang kurang memberikan kenyamanan sehingga badan perlu memuntir sambil menekan beban lumpur
2	Pembibitan	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu membungkuk dan jongkok untuk menanam dan mencabut bibit • Beban yang berat saat menopang/memikul hasil dari persemaian • Dilakukan secara berulang • Dilakukan dalam waktu yang lama 	<ul style="list-style-type: none"> • Karung untuk mengangkat bibit 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak adanya alat untuk pengangkatan bibit hasil semaian sehingga postur badan kurang ideal saat mengambil bibit
3	Penanaman	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu membungkuk dan jongkok untuk menanam bibit padi • Dilakukan secara berulang • Dilakukan dengan gerakan mundur • Dilakukan dalam waktu yang lama 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak adanya alat untuk menanam bibit hasil semaian sehingga postur badan kurang ideal untuk menanamkan bibit hasil semai

Dalam upaya meminimasi keluhan tersebut diperlukan cara untuk dapat menghindari cara kerja yang berbahaya bagi otot rangka. Salah satu upaya atau cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengubah sistem kerja dengan tidak

melakukan hal-hal yang berisiko menyebabkan gangguan otot rangka. Perubahan sistem kerja pun dapat dicapai dengan membenarkan postur tubuh petani agar tidak lagi memberi tekanan berlebih, tidak membungkuk atau jongkok, dan lainnya. Akan tetapi hal tersebut sangat sulit apabila tidak dibantu oleh peralatan yang memadai dan ergonomis. Sebagai contoh, penelitian Fathallah, Tang, & Waters (2016) berhasil meminimasi *low back disorder* pada petani dengan alat bernama *ergonomic bucket carrier*. Hal tersebut menunjukkan bahwa apabila penambahan suatu alat yang ergonomis mampu diberikan terhadap kegiatan manual yang dilakukan petani, maka dapat membantu meminimasi keluhan khususnya pada gangguan otot rangka.

Permasalahan tersebut tentunya perlu penanganan dan survey lebih lanjut agar dapat mencari kegiatan serta sistem kerja yang paling bermasalah dan memberikan banyak pengaruh terhadap gangguan otot rangka. Dengan demikian dapat diberikan beberapa usulan hingga alat yang dapat membantu kegiatan tersebut agar petani dapat meminimasi dan terhindar dari gangguan otot rangka. Berikut adalah rumusan masalah sesuai dengan identifikasi masalah yang telah dilakukan:

1. Apa kegiatan pertanian yang memberikan dampak paling berat terhadap gangguan otot rangka?
2. Bagaimana rancangan alat bantu yang dapat meminimasi tingkat risiko ergonomi dan gangguan otot rangka pada petani padi?
3. Bagaimana evaluasi terhadap alat bantu petani padi yang telah dirancang?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan terhadap petani padi.
2. Lokasi pengamatan dilakukan pada sawah irigasi, yaitu kondisi sawah dengan metode pengairan yang tidak mengandalkan air hujan sehingga pengairan didapatkan dari sumber air yang diatur oleh pemilik lahan seperti dari sungai ataupun jalur lain.
3. Perancangan alat bantu ergonomis terbatas hanya dibuat untuk satu kegiatan yang paling bermasalah dari tiga kegiatan yaitu penyiapan lahan, pembibitan, dan penanaman.

4. Perancangan alat bantu dilakukan hingga tahap prototipe fisik yang fungsional.
5. Alat bantu diimplementasikan dan dicoba langsung oleh petani pada kegiatan yang terpilih.
6. Perancangan alat bantu difokuskan pada kegiatan yang tidak memakai peralatan sama sekali.

Selain dari adanya batasan pada penelitian ini, terdapat juga asumsi yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu saat uji coba alat bantu, petani dalam kondisi normal dan sehat sehingga mencegah keluhan rasa sakit yang tidak disebabkan oleh penggunaan alat saat uji coba di lapangan.

I.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan seperti berikut:

1. Mengidentifikasi kegiatan pertanian yang memberikan dampak paling berat terhadap gangguan otot rangka.
2. Merancang alat bantu yang dapat meminimasi tingkat risiko ergonomi dan gangguan otot rangka pada petani padi.
3. Mengevaluasi hasil perancangan alat bantu petani padi yang telah dirancang.

I.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari penelitian ini:

1. Mampu mengetahui permasalahan ergonomi yang ada pada petani padi dan menjadi referensi bagi penelitian sejenis berikutnya
2. Mampu memberikan ide produk untuk rancangan alat bantu bagi petani sawah.
3. Memberikan perbaikan sistem kerja dan alat bantu kepada para petani padi agar terhindar dari potensi bahaya ergonomi.

I.6 Metodologi Penelitian

Untuk mengetahui langkah pada penelitian ini, perlu ada penggambaran serta penjelasan dari setiap tahap yang dilakukan. Tahapan tersebut juga berguna untuk peneliti agar dapat memecahkan permasalahan pada penelitian

ini. Oleh karena itu berikut adalah tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini.



Gambar I.11 Metodologi Penelitian

Berdasarkan tahapan dalam Gambar I.11 maka berikut ini akan dijelaskan juga mengenai tahap-tahap yang ada.

1. Penentuan Topik dan Objek Penelitian
Tahapan awal yang dilakukan adalah dengan menentukan objek penelitian yaitu Petani Padi. Untuk pemilihan topik permasalahan yang diteliti adalah mengenai perancangan alat bantu untuk mengurangi gangguan otot rangka bagi para petani.
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah
Dalam tahap ini dilakukan studi literatur, wawancara, serta survei keluhan gangguan otot rangka kepada para petani untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Hasil yang diperoleh selanjutnya dirumuskan

dalam rumusan masalah untuk diteliti lebih lanjut agar dapat mengetahui kegiatan yang memberikan dampak paing berat serta rancangan alat bantu yang tepat dan juga evaluasi dari rancangan alat bantu tersebut.

3. Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Pembatasan masalah digunakan untuk membatasi permasalahan sesuai dengan ruang lingkup yang diteliti yaitu untuk membatasi lokasi pertanian, objek kegiatan pertanian, hingga implementasi rancangan alat bantu. Lalu pembuatan asumsi juga dilakukan untuk memperkecil faktor yang memengaruhi penelitian ini sehingga ketika dilakukan implementasi atau percobaan alat bantu tidak ada faktor gangguan yang disebabkan hal di luar dari penggunaan alat bantu.

4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian dibuat berdasarkan rumusan masalah guna memberi arah kepada peneliti tentang tujuan yang perlu dicapai untuk meminimasi gangguan otot rangka pada petani padi. Lalu manfaat penelitian dibuat untuk mengetahui manfaat setelah penelitian ini dilakukan yang dapat dirasakan oleh petani dan juga pembaca.

5. Studi Literatur

Pada bagian ini dijelaskan mengenai teori-teori yang dapat mendukung untuk dilakukannya penelitian ini yaitu bagaimana ruang lingkup dan fungsi ergonomi pada dunia pertanian. Selain daripada teori, bagian ini juga membahas bagaimana penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dalam permasalahan yang berkaitan dengan topik penelitian seperti penggunaan alat bantu yang sudah digunakan dalam dunia pertanian.

6. Survei GOTRAK

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai kegiatan pertanian yang paling memberikan dampak pada gangguan otot rangka bagi para petani padi dengan melakukan pengisian kuesioner keluhan gangguan otot rangka terhadap 12 sampel petani yang terdiri dari tiga kelompok kegiatan yaitu kelompok penyiapan lahan, pembibitan, dan penanaman padi.

7. Pengukuran Tingkat Risiko Ergonomi

Pada tahap ini dilakukan pengukuran tingkat risiko ergonomi untuk mengetahui tingkat risiko petani padi saat melakukan kegiatan melalui

pengisian daftar periksa potensi bahaya ergonomi sehingga dapat dinilai dan dilakukan evaluasi terhadap potensi bahaya ergonomi yang ada pada petani.

8. Interpretasi Kebutuhan Alat Bantu

Tahap ini dilakukan untuk membantu peneliti dalam menemukan ide untuk merancang alat bantu sesuai dengan kebutuhan para petani padi. Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan seluruh keluhan terhadap sistem kerja petani dalam menjalankan kegiatannya sehingga muncul kebutuhan untuk dapat mendukung kegiatan para petani.

9. Perancangan Alat Bantu

Tahap ini dilakukan untuk merancang alat bantu sesuai dengan masukan dan interpretasi kebutuhan para petani dan juga evaluasi dari tingkat risiko ergonomi melalui daftar periksa potensi bahaya ergonomi dan penyesuaian antropometri sehingga diharapkan mampu menghasilkan sebuah prototipe alat bantu yang dapat meminimasi gangguan otot rangka. Selain langkah tersebut dilakukan juga *workshop* untuk membuat prototipe fisik yang kemudian dapat digunakan untuk uji coba.

10. Evaluasi

Tahap ini dilakukan untuk mencoba hasil alat bantu yang telah dirancang. Pada tahap ini dilakukan langsung oleh petani sehingga nantinya diharapkan adanya masukan dan juga usulan perbaikan dari para petani terkait dengan alat bantu yang telah dirancang serta kembali mengukur tingkat risiko ergonomi menggunakan daftar periksa potensi bahaya ergonomi setelah menggunakan alat bantu tersebut sehingga dapat dilakukan evaluasi terhadap prototipe alat bantu yang telah dibuat.

11. Analisis dan Usulan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai analisis dari hasil perancangan alat bantu dan juga bagaimana alat bantu tersebut dapat meminimasi tingkat risiko ergonomi sehingga akhirnya dapat diberikan usulan pada permasalahan yang ada.

12. Kesimpulan dan Saran

Bagian ini akan memberikan kesimpulan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan dan juga memberikan saran pada penelitian selanjutnya.

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan rangkuman dari setiap bab pada penelitian yang menggambarkan kerangka jalannya penelitian. Berikut merupakan sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini, dilakukan identifikasi adanya keluhan otot rangka yang terkait dengan keterbatasan alat bantu yang terjadi pada kegiatan yang dilakukan petani padi. Selain itu ditentukan juga batasan masalah, tujuan, manfaat, dan metodologi pada penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini, diterangkan beberapa teori pendukung terkait dengan ruang lingkup ergonomi pada pertanian, metode survei keluhan otot rangka dan juga pengukuran postur tubuh serta peran alat bantu terhadap keluhan otot rangka.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bagian ini, dilakukan survei lanjutan terhadap keluhan otot rangka untuk menentukan kegiatan yang paling terdampak serta melakukan perhitungan skor tingkat risiko ergonomi hingga merancang alat bantu sesuai dengan kebutuhan petani dan evaluasi postur tubuh.

BAB IV ANALISIS

Pada bagian ini, analisis dilakukan terhadap hasil pengolahan data dan rancangan alat bantu yang didapatkan dari Bab III. Analisis juga dilakukan untuk evaluasi serta memberikan usulan perbaikan terhadap alat bantu yang telah dirancang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini, kesimpulan dan saran ditentukan berdasarkan penelitian dari awal hingga akhir. Kesimpulan dan saran pun digunakan untuk menjelaskan hasil dari penelitian dan juga saran untuk penelitian selanjutnya.