

RANCANG BANGUN ALAT PENANAM PADI UNTUK MENGURANGI RESIKO CEDERA *MUSCULOSKELETAL DISORDER* PADA PETANI PADI DI DUSUN ANDENG

Violita, Ratih Rahmawati, Ivan Sujana

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, 78124

Email: violita@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara agraris yang makanan pokoknya adalah beras. Sehingga daerah persawahan dapat ditemui dengan mudah di setiap wilayah Indonesia. Dusun Andeng yang terletak di Kec. Sengah Temila, Kab. Landak, Kalimantan Barat merupakan salah satu daerah yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani padi. Salah satu kegiatan rutin yang dilakukan penduduk Dusun Andeng adalah menanam padi. Proses menanam padi masih dilakukan secara tradisional yaitu dengan tenaga manusia dan satu-satunya alat dalam menanam padi hanya caplak atau penggaris lahan. Postur kerja menanam padi yang dilakukan petani tidak ergonomis dan tinggi resiko cedera *Musculoskeletal disorder* maka dari itu diperlukan perbaikan. Penelitian dimulai dengan menyebar kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) kepada para petani untuk mengukur seberapa besar tingkat rasa sakit pada bagian tubuh tertentu. Kemudian menganalisa postur tubuh dengan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dengan bantuan aplikasi CATIA. Analisa RULA akan menunjukkan *score* rasa sakit pada tiap bagian tubuh berdasarkan dengan simulasi postur kerja yang dilakukan petani. Data yang diambil terakhir adalah antropometri tubuh petani yaitu ukuran tubuh petani yang akan dijadikan acuan dalam desain alat bantu menanam padi. Alat bantu akan didesain seperti alat penggaris lahan namun akan dimodifikasi. Hasil dari penelitian ini adalah perbaikan postur kerja yang menjadi lebih minim resiko cedera dengan alat bantu penanam padi.

Kata Kunci : Postur tubuh, *Musculoskeletal disorder*, *Nordic Body Map*, antropometri

PENDAHULUAN

Produksi padi Kabupaten Landak pada Tahun 2021 sebesar 108,01 ribu ton dan menjadi kabupaten kedua yang menyumbangkan produksi padi terbesar. Luas lahan panen padi Kabupaten Landak sebesar 26.330,58 hektar. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar penduduk di Kabupaten Landak memiliki mata pencaharian sebagai petani padi. Jenis lahan tanaman padi di Kabupaten Landak, ada yang lahan kering dan ada yang lahan basah. Salah satu Dusun di Kabupaten Landak yang lahan tanam padi jenis basah adalah Dusun Andeng. Dusun Andeng hampir seluruh lahan pertanian adalah jenis lahan basah dikarenakan di Dusun ini memiliki sumber irigasi yang melimpah sehingga sangat cocok untuk melakukan kegiatan pertanian padi dengan lahan yang basah. Sebelum lahan sawah ditanami benih padi, lahan sawah akan

dibajak terlebih dahulu untuk menggemburkan tanah sehingga proses penanaman mudah dilakukan. Petani akan menanam padi ke lahan setelah beberapa hari lahan selesai dibajak. Proses penanaman padi Dusun Andeng dijelaskan pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Posisi Petani Menanam Padi Secara Sederhana

Petani padi di Dusun Andeng menanam padi dengan sistem gotong royong karena lebih hemat dalam biaya. Kegiatan menanam padi secara bergotong royong dilakukan terus menerus secara rutin sampai semua lahan masyarakat selesai ditanami oleh padi. Masyarakat yang bermatapencaharian sebagai petani sebagian besar adalah orang-orang tua dan lanjut usia, oleh sebab itu resiko terjadinya masalah *Musculoskeletal Disorder* sangat besar dialami oleh para petani di Dusun Andeng. Berdasarkan dari permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki postur kerja pada petani di Dusun Andeng untuk mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorder* dengan menggunakan metode NBM, RULA dan pendekatan *antropometri*. Metode NBM (*Nordic Body Map*) digunakan untuk mengetahui titik-titik keluhan sakit pada otot pekerja. Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) digunakan untuk menganalisa postur kerja. Sedangkan pendekatan antropometri digunakan untuk merancang produk dengan ukuran yang sesuai dan ergonomis dengan bentuk tubuh manusia.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Ergonomi

Kata ergonomi berasal dari bahasa Yunani *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum alam.

Wignjosoebroto (1995) mengartikan istilah ergonomi sebagai suatu bidang ilmu yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya.

Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Manuaba (2020), dimana ergonomi adalah ilmu pengetahuan, teknologi, dan bentuk seni yang menggabungkan kemampuan, keterampilan, dan lingkungan manusia dengan perangkat, mesin, pekerjaan, sistem, organisasi, dan lingkungan.

Kemampuan menyesuaikan kondisi dan keterbatasan untuk mencapai lingkungan yang sehat, aman, nyaman, efisien dan produktif melalui pemanfaatan fungsi tubuh manusia secara optimal dan maksimal.

2. *Musculoskeletal Disorder*

Gangguan *muskuloskeletal*, juga dikenal sebagai MSDs, adalah berbagai jenis nyeri pada otot, tendon, dan saraf.

Aktivitas yang sangat berulang dapat menyebabkan kelelahan otot, merusak jaringan, dan menimbulkan rasa tidak nyaman.

Hal ini dapat terjadi bahkan ketika gaya yang diterapkan kecil (OHSCO, 2007)

3. *Nordic Body Map*

Nordic Body Map (NBM) merupakan metode analisis peta tubuh yang berfokus pada setiap bagian tubuh.

Kuesioner *Nordic Body Map* paling umum digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada pekerja karena terstandarisasi dan terstruktur dengan jelas (Kroemer, 2001)

4. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

RULA adalah metode yang memperkirakan tentang resiko postur yang terkait dengan pekerjaan yang ekstrim dan memiliki dampak bagi kesehatan manusia. Penilaian RULA yang memberikan penilaian yang cepat dan sistematis untuk resiko postural pekerja.

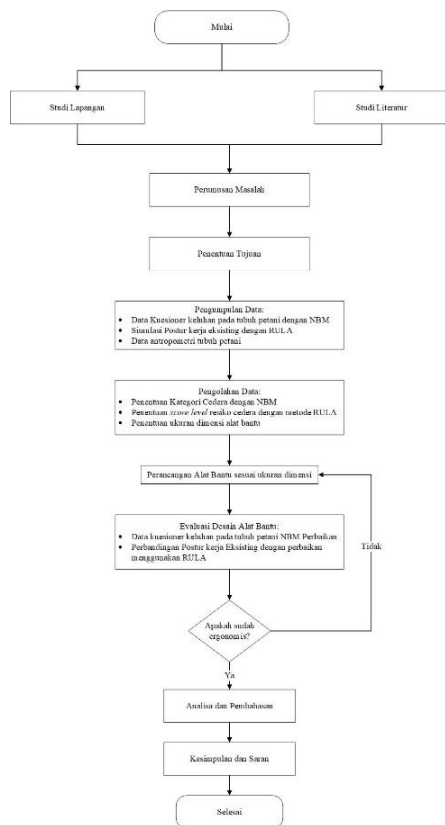
5. Antropometri

Menurut Nurmianto (1991), antropometri adalah kumpulan data numerik yang berkaitan dengan ciri fisik, ukuran, bentuk, dan kekuatan tubuh manusia serta penerapan data tersebut untuk mengatasi masalah desain.

METODOLOGI PENELITIAN

Studi lapangan dilakukan pada 2 Januari 2023 – 16 Januari 2023 yaitu saat masa tanam padi di Dusun Andeng. Objek dari penelitian adalah postur kerja dari petani-petani di Dusun Andeng, Kec. Sengah Temila, Kab. Landak saat sedang menanam padi. Jumlah responden adalah sebanyak 54 petani dengan jumlah petani laki-laki sebanyak 18 orang dan jumlah petani wanita berjumlah 36 orang.

Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengolahan Data NBM

Data NBM yang dikumpulkan dengan membagikan kuesioner NBM kepada 54 orang petani menghasilkan median dari total skor otot sebesar 173.5 dan rata-rata skor keluhan responden adalah 87. Total skor otot didapatkan dengan cara menjumlahkan skor rasa sakit masing-masing petani terhadap bagian tubuh tertentu. Nilai median didapatkan dengan cara mencari nilai tengah dari 28 total skor otot yang telah dihitung. Masing-masing total skor otot akan dibandingkan dengan median total skor otot, skor yang melewati median adalah titik tubuh yang memiliki tingkat resiko yang lebih tinggi. Hasil perhitungan skor otot NBM dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Skor Otot NBM

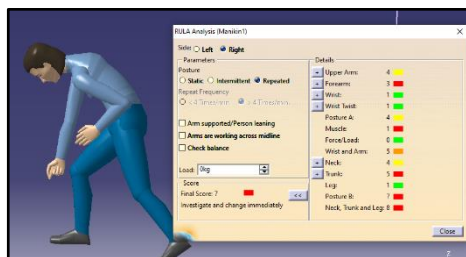
No.	Jenis Keluhan	Total Skor Otot	Median
0	Sakit pada atas leher	196	173.5
1	Sakit pada bawah leher	196	173.5
2	Sakit pada kiri bahu	162	173.5
3	Sakit pada kanan bahu	161	173.5
4	Sakit pada kiri atas lengan	160	173.5
5	Sakit pada punggung	207	173.5
6	Sakit pada kanan atas lengan	161	173.5
7	Sakit pada pinggang	212	173.5
8	Sakit pada pantat	136	173.5
9	Sakit pada bagian pantat	133	173.5
10	Sakit pada kiri siku	119	173.5
11	Sakit pada kanan siku	119	173.5
12	Sakit pada kiri lengan bawah	121	173.5
13	Sakit pada kanan lengan bawah	121	173.5
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	142	173.5
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	142	173.5
16	Sakit pada tangan kiri	116	173.5
17	Sakit pada tangan kanan	116	173.5
18	Sakit pada paha kiri	197	173.5
19	Sakit pada paha kanan	198	173.5
20	Sakit pada lutut kiri	205	173.5

No.	Jenis Keluhan	Total Skor Otot	Median
21	Sakit pada lutut kanan	205	173.5
22	Sakit pada betis kiri	200	173.5
23	Sakit pada betis kanan	200	173.5
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	198	173.5
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	195	173.5
26	Sakit pada kaki kiri	186	173.5
27	Sakit pada kaki kanan	185	173.5

Berdasarkan data NBM di atas, bagian titik tubuh dengan nilai total skor otot melebihi nilai median ada 14 titik tubuh yaitu leher, bawah leher, punggung, pinggang, paha kiri, paha kanan, lutut kiri, lutut kanan, betis kiri, betis kanan, pergelangan kaki kiri, pergelangan kaki kanan, kaki kiri dan kaki kanan.

2. Postur Kerja Eksisting dengan RULA menggunakan CATIA

Simulasi postur kerja dengan analisis RULA menggunakan *software* CATIA, mengacu pada postur tubuh petani eksisting saat menanam padi. Berikut adalah simulasi postur kerja menggunakan *software* CATIA yang dapat dilihat pada gambar



Gambar 3. Simulasi Postur Kerja dengan RULA

Berdasarkan Gambar 3 di atas, analisa RULA terdapat beberapa bagian tubuh yang berwarna merah yaitu, *forearm, muscle, neck,*

trunk and leg. Bagian-bagian tubuh yang hasilnya berwarna merah harus segera dilakukan perbaikan karena postur kerja berbahaya. *Final score* keseluruhan adalah 7 yang berarti postur kerja tersebut berbahaya dan perlu segera diperbaiki.

3. Perhitungan Antropometri

Data antropometri yang diukur adalah dimensi tubuh antropometri petani yaitu tinggi siku berdiri (TSB), lebar telapak tangan (LT) dan panjang telapak tangan (PTT). Ukuran antropometri petani wanita dan laki-laki berbeda, maka dari itu data ukuran antropometri dibedakan antara laki-laki dan wanita. Hasil perhitungan persentil antropometri petani wanita dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Perhitungan Persentil Antropometri Petani Wanita

No	Nama	Umur	TSB	LT	PTT
1	Nengsih	29	93	9	16
2	Atang	34	90	9	15
3	Leni	45	92	9	15
4	Alian	60	94	9	17
5	Endis	51	83	8	15
6	Kayan	73	88	9	16
7	Marsiana	53	95	9	17
8	Giti	42	94	9	16
9	Salia	45	94	9	17
10	Asnani	45	101	8	18
11	Saiah	50	97	8	17
12	Suprianti	28	91	6	16
13	Sona	29	94	7	15
14	Saimah	51	97	7	16
15	Iin	39	93	8	16
16	Marsaita	40	91	7	15
17	Emeliana	42	94	7	16
18	Supira	43	90	7	16
19	Ramis	42	95	7	16

Tabel 2. Perhitungan Persentil Antropometri Petani Wanita (Lanjutan)

No	Nama	Umur	TSB	LT	PTT
20	Yusnani	87	102	8	18
21	Aren	70	95	8	16
22	Juliana	47	95	8	16
23	Rosehan	50	101	8	16
24	Ropina	44	101	8	16
25	Umak	53	87	8	15
26	Iyut	43	104	7	17
27	Asma	50	97	7	17
28	Mariani	52	94	8	16
29	Neneng	38	100	9	16
30	Mita	29	100	9	17
31	Paini	82	93	8	15
32	Modes	44	91	8	15

Data antropometri petani diambil dari 36 petani wanita dari 54 petani di Dusun Andeng. Kemudian dilanjutkan dengan data antropometri tubuh petani laki-laki di dusun Andeng. Hasil perhitungan persentil antropometri petani laki-laki dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Perhitungan Persentil Antropometri Petani Laki-laki

No	Nama	Umur	TSB	LT	PTT
1	Jono	49	105	10	18
2	Sumarno	40	109	8	18
3	Suparno	28	117	8	19
4	Ola Susanto	44	94	8	16
5	Hermanus	31	112	8	18
6	Alpian	27	110	7	18
7	Yohanli	48	111	7	18
8	Piani	47	98	7	17
9	Itam	43	95	7	16
10	Suharmin	47	100	7	17
11	Uwin	47	93	8	15
12	Manda	26	106	8	18
13	Mansah	28	107	8	18
14	Suhardi	51	109	9	18
15	Suandi	48	106	9	17

Jumlah petani padi laki-laki yang diukur antropometrinya berjumlah 18 orang. Karena antropometri tubuh petani wanita dan petani laki-laki berbeda, maka perhitungan persentil menghasilkan angka yang berbeda pula. Persentil digunakan sebagai acuan ukuran alat bantu yang akan dirancang. Tabel 4 di bawah ini adalah rekapitulasi ukuran persentil dari petani wanita dan petani pria yang akan dipilih.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Persentil Petani Wanita dan Laki-laki

Antropometri	Persentil	TSB	LT	PTT
Wanita	95 th	101.88 23	9.285 9	17.39 56
	5 th	87.284 4	6.714 04	14.71 55
Laki-laki	95 th	116.05	9.834 3	19.22 1
	5 th	94.616	6.499	15.89 03

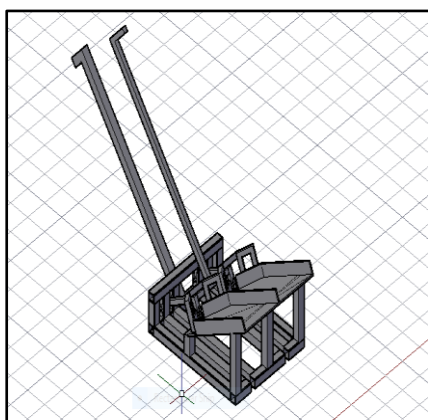
Berdasarkan tabel 4 di atas, untuk dimensi tinggi siku berdiri (TSB) digunakan persentil 5th wanita dengan ukuran dimensi 87.2844 karena dimensi tinggi siku berdiri akan digunakan untuk ukuran panjang alat dari tangan ke tanah, maka diperlukan ukuran yang lebih kecil agar petani yang memiliki postur tubuh kecil dapat menggunakan alat dengan nyaman. Sedangkan untuk petani yang memiliki dimensi tinggi siku berdiri dengan persentil 95th wanita maupun persentil 5th dan persentil 95th pria juga dapat menyesuaikan penggunaan.

Dimensi lebar tangan (LT) digunakan untuk panjang stang pegangan, dipilahlah persentil 95th pria dengan ukuran dimensi 9.8343. Persentil 95th pria dipilih agar petani dengan ukuran lebar tangan terbesar dapat memegang pegangan alat dengan nyaman sesuai dengan ukuran karet pegangannya. Sedangkan petani dengan ukuran lebar tangan yang lebih kecil dari persentil 95th juga dapat menggunakan pegangan dengan nyaman, karena ukurannya lebih besar dari lebar tangan.

Dimensi panjang telapak tangan (PTT) digunakan untuk ukuran diameter pada pegangan tangan (stang), dipilihlah ukuran persentil 5th wanita dengan ukuran dimensi 15.8903. Persentil 5th wanita dipilih karena pegangan dapat digunakan dengan nyaman oleh petani dengan ukuran persentil 5th wanita dan tidak melebihi ukuran panjang tangan petani. Ukuran persentil 5th petani wanita juga dapat digunakan oleh petani yang memiliki ukuran persentil 95th dengan nyaman.

4. Desain Alat Bantu

Desain alat penanam padi yang akan dibuat memiliki penampang padi yang mengerucut ke bawah sehingga benih padi dapat turun dengan sendirinya dan bentuk stang vertikal yang penancapnya digerakkan dengan tangan. Stang vertikal dipilih karena mempertimbangkan jenis benih padi yang digunakan petani yaitu benih yang langsung disemai ke tanah sehingga memiliki akar yang lebih merekat satu sama lain, maka dari itu dipilih jenis stang vertikal agar saat menggerakkan penancap lebih menggunakan tenaga lengan agar benih tertancap dengan baik. Desain yang dipilih dapat dilihat pada gambar 4 di bawah.



Gambar 4. Desain Alternatif yang dipilih

Prototipe penanam padi dibangun berdasarkan spesifikasi teknis yang telah dibuat dan disesuaikan dengan persentil antropometri yang telah didapat. Di bawah ini adalah gambar beberapa bagian alat yang dibuat.



Gambar 5. Proses pembuatan kerangka alat

Kerangka alat pada gambar 5 dibuat agar alat dapat bergerak kokoh dan tidak tenggelam di tanah berlumpur ketika dijalankan. Pegangan dibuat vertikal secara terpisah, untuk bagian pegangan atas itu dapat digerakkan untuk penancap benih sedangkan pegangan dibawah tidak dapat digerakkan fungsinya untuk menarik alat. Gambar pegangan alat dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah.



Gambar 6. Pegangan alat

Alat penanam padi ini memiliki penampang benih yang dibuat mengerucut ke bawah tujuannya agar benih padi yang akan ditancapkan keluar satu persatu. Penampang benih juga dibuat miring setinggi 16 cm agar benih padi dapat dengan mudah meluncur ke bawah. Penampang benih dibuat mengerucut karena benih padi yang digunakan di Dusun Andeng adalah benih yang langsung di semai diatas tanah, sehingga ketika benih yang siap

tanam dicabut akan tersisa banyak tanah di akarnya dan akarnya sulit dipisahkan satu sama lain. Gambar 7 di bawah ini adalah penampang benih dari alat penanam padi.



Gambar 7. Bentuk Penampang Benih

Prototipe yang sudah selesai dibangun, lalu dilakukan pengujian untuk mengetahui apa alat yang dibuat sudah berfungsi dengan baik. Setelah alat diuji, alat dapat digunakan sebagaimana seperti yang telah dirancang dari awal. Stang pegangan dan penancap dapat berfungsi dan penampang benih yang didesain curam bisa membuat benih turun ke bawah dengan sendirinya. Stang dan penampang benih yang telah dijelaskan di atas dipilih karena pertimbangan jenis benih padi yang digunakan petani yaitu benih yang langsung disemai ke tanah sehingga memiliki akar yang lebih merekat satu sama lain, maka dari itu dipilih jenis stang vertikal agar saat menggerakkan penancap lebih menggunakan tenaga lengan agar benih tertancap dengan baik. Hasil pengujian alat dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pengujian Alat Penanam Padi

Hasil pengujian yang menunjukkan bahwa alat yang dirancang dengan baik juga memiliki beberapa hal yang harus dievaluasi. Alat penanam padi dapat dibuat dengan penampang yang dapat menancapkan 4 benih agar pekerjaan menanam padi lebih cepat, namun kekurangannya saat pengoperasian alat menjadi lebih berat. Stang pegangan dapat dirancang dengan arah horizontal seperti stang sepeda atau stang motor, dengan tambahan tuas untuk menggerakkan penancap benih dan tentunya harus menyesuaikan dengan jenis benih dan lahan tempat menanam padi.

5. Perbandingan Postur Kerja Eksisting dan Perbaikan dengan NBM

Data NBM perbaikan yang dikumpulkan dengan membagikan kuesioner NBM kepada 54 orang petani menghasilkan median dari total skor otot sebesar 64 dan rata-rata skor keluhan responden adalah 34 yang masuk dalam kategori resiko yang rendah dan belum memerlukan perbaikan. Total skor otot didapatkan dengan cara menjumlahkan skor rasa sakit masing-masing petani terhadap bagian tubuh tertentu. Nilai median didapatkan dengan cara mencari nilai tengah dari 28 total skor otot yang telah dihitung. Masing-masing total skor otot akan dibandingkan dengan median total skor otot, skor yang melewati median adalah titik tubuh yang memiliki tingkat resiko yang lebih tinggi. Rata-rata skor rasa sakit responden adalah 34 masih masuk ke dalam kategori resiko yang rendah maka dari itu postur tubuh perbaikan sudah menunjukkan hasil yang baik dari postur tubuh eksisting. Hasil perhitungan total skor otot NBM perbaikan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan total skor otot NBM Perbaikan

No.	Jenis Keluhan	Total Skor Otot	Median
0	Sakit pada atas leher	66	64
1	Sakit pada bawah leher	64	64
2	Sakit pada kiri bahu	66	64
3	Sakit pada kanan bahu	67	64
4	Sakit pada kiri atas lengan	61	64
5	Sakit pada punggung	80	64
6	Sakit pada kanan atas lengan	63	64
7	Sakit pada pinggang	82	64
8	Sakit pada pantat	56	64
9	Sakit pada bagian pantat	55	64
10	Sakit pada kiri siku	54	64
11	Sakit pada kanan siku	55	64
12	Sakit pada kiri lengan bawah	56	64
13	Sakit pada kanan lengan bawah	56	64
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	63	64

Tabel 5. Hasil Perhitungan total skor otot NBM Perbaikan (Lanjutan)

No.	Jenis Keluhan	Total Skor Otot	Median
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	64	64
16	Sakit pada tangan kiri	64	64
17	Sakit pada tangan kanan	66	64
18	Sakit pada paha kiri	77	64
19	Sakit pada paha kanan	78	64
20	Sakit pada lutut kiri	64	64
21	Sakit pada lutut kanan	64	64
22	Sakit pada betis kiri	95	64
23	Sakit pada betis kanan	96	64
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	66	64
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	65	64
26	Sakit pada kaki kiri	64	64
27	Sakit pada kaki kanan	64	64

Berdasarkan data NBM di atas, bagian titik tubuh dengan nilai total skor otot melebihi nilai median ada 7 titik tubuh yaitu bahu kanan, punggung, pinggang,

paha kiri, paha kanan, betis kiri dan betis kanan.

Data NBM eksisting didapat dengan cara membagikan kuesioner NBM untuk diisi oleh petani padi di Dusun Andeng berdasarkan bagian tubuh yang sakit saat melakukan proses menanam padi secara manual. Kemudian, data NBM perbaikan juga didapat seperti cara sebelumnya dengan postur tubuh yang berbeda. Perbandingan postur tubuh petani saat kondisi eksisting dengan postur perbaikan dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9.Perbandingan postur menanam padi eksisting (kiri) dan postur menanam padi perbaikan (kanan)

Perubahan postur kerja petani tersebut menghasilkan skor resiko cedera yang signifikan. Perbandingan skor resiko cedera NBM eksisting dan NBM perbaikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6.Perbandingan Skor Resiko Cedera NBM Eksisting dan NBM Perbaikan

NBM	Rata-rata skor keluhan	Median	Total skor otot > median	Keterangan
Eksisting	87	175,5	14	Resiko cedera tinggi dan memerlukan perbaikan segera.

Tabel 6.Perbandingan Skor Resiko Cedera NBM Eksisting dan NBM Perbaikan (Lanjutan)

NBM	Rata-rata skor keluhan	Median	Total skor otot > median	Keterangan
Perbaikan	34	64	7	Resiko cedera rendah dan tidak memerlukan perbaikan segera.

Dari masing-masing hasil perhitungan NBM di atas, dapat diperhatikan bahwa rata-rata skor keluhan responden NBM eksisting adalah 87 yang berarti resiko mengalami cedera *musculoskeletal* yang bisa dialami petani karena postur tubuh menanam padi yang tidak ergonomis adalah tinggi dan memerlukan perbaikan segera. Skor rasa sakit yang diisi oleh petani di kuesioner NBM eksisting menghasilkan nilai median sebesar 175,5 dan total skor otot yang melebihi nilai median berjumlah 14 titik dari total 28 titik tubuh berdasarkan kuesioner NBM. Hal ini harus segera diperbaiki karena resiko cedera yang akan dialami petani pada 14 titik bagian tubuh ini sangat tinggi.

Karena resiko cedera yang tinggi pada NBM eksisting maka dilakukan perbaikan postur dengan menggunakan alat penanam padi yang sudah didesain dan dibuat agar postur tubuh saat menanam padi lebih ergonomis. Setelah dilakukan perbaikan maka didapatkanlah rata-rata skor keluhan responden NBM perbaikan adalah 34 yang berarti resiko mengalami cedera *musculoskeletal* rendah berarti postur tubuh perbaikan petani sudah aman bagi kesehatan petani. Skor rasa sakit yang diisi oleh petani di

kuesioner NBM perbaikan menghasilkan nilai median sebesar 64 dan total skor otot yang melebihi nilai median berjumlah 7 titik dari total 28 titik tubuh berdasarkan kuesioner NBM. Walaupun masih ada beberapa titik tubuh yang masih dirasakan sakit oleh petani namun tidak banyak seperti pada NBM eksisting.

Berdasarkan perbandingan dan analisa dari NBM eksisting dengan NBM perbaikan maka, hasilnya resiko cedera petani lebih menurun daripada sebelum dilakukan perbaikan yaitu dari rata-rata skor otot eksisting sebesar 87 turun menjadi 34 pada NBM perbaikan.

6. Perbandingan Postur Kerja Eksisting dan Perbaikan dengan RULA

Postur kerja eksisting petani padi di Dusun Andeng disimulasikan dengan bantuan *software* CATIA dengan analisa RULA. Hasil dari simulasi tersebut menghasilkan *Final score* keseluruhan adalah 7 yang berarti postur kerja tersebut berbahaya dan perlu segera diperbaiki. Kemudian postur kerja perbaikan menggunakan alat penanam padi disimulasikan dengan RULA menghasilkan *Final score* keseluruhan adalah 3 dan berwarna kuning yang berarti diperlukan investigasi lebih lanjut namun perbaikan segera belum diperlukan. Perbandingan hasil simulasi RULA eksisting dengan RULA perbaikan dapat dilihat pada gambar 10 di bawah.



Gambar 10.Analisa RULA eksisting (atas) dan RULA Perbaikan (bawah)

Berdasarkan hasil analisa RULA eksisting dan analisa RULA perbaikan dapat dijabarkan, simulasi postur tubuh petani eksisting dengan menggunakan RULA terdapat beberapa titik tubuh yang berwarna merah yaitu *forearm* (lengan bawah), *muscle* (otot), *neck* (leher), *trunk* (batang tubuh) dan *leg* (kaki) dengan *final score* sebesar 7 yang berarti perlu diinvestigasi lebih lanjut dan perbaikan segera. Bagian-bagian tubuh yang hasil analisisnya berwarna merah memiliki resiko cedera yang tinggi bila dilakukan terus menerus.

Postur kerja perbaikan disimulasikan dengan menggunakan RULA dan menghasilkan 1 titik tubuh yang berwarna merah yaitu *muscle* (otot) dengan *final score* sebesar 3 yang berarti belum memerlukan perbaikan segera. Dari hasil *final score* RULA perbaikan sudah menurun bila dibandingkan dengan *final score* RULA eksisting, maka dari itu postur tubuh petani perbaikan dengan menggunakan alat penanam padi sudah baik dan aman.

7. Analisa Antropometri

Antropometri digunakan untuk acuan ukuran alat penanam padi yang akan dibuat. Data antropometri yang diperlukan untuk mendesain alat penanam padi adalah tinggi siku berdiri (TSB) yang digunakan untuk acuan panjang alat dari pegangan tangan ke tanah, lebar tangan (LB) yang digunakan untuk ukuran panjang stang pegangan yang diperlukan dan panjang telapak tangan (PTT) yang digunakan untuk ukuran keliling atau diameter stang pegangan. Data antropometri tersebut diperoleh dengan cara mengukur sebanyak 54 petani. Setelah data didapatkan maka dilakukan perhitungan data persentil untuk menentukan ukuran alat yang sebenarnya.

Data persentil pria dan wanita dihitung secara terpisah karena bentuk badan pria dan wanita berbeda. Setelah dihitung persentil, kemudian dibandingkan untuk mendapatkan ukuran persentil yang sesuai, seperti terlihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Persentil Pria dan Wanita

Antropometri	Persentil	TB	LT	PTT
Wanita	95 th	101.8 823	9.28 59	17.3 956
	5 th	87.28 44	6.71 404	14.7 155
Laki-laki	95 th	116.0 5	9.83 43	19.2 21
	5 th	94.61 6	6.49 9	15.8 903

Berdasarkan tabel 4.9 di atas, untuk dimensi tinggi siku berdiri (TSB) digunakan persentil 5th wanita dengan ukuran dimensi 87.2844 karena dimensi tinggi siku berdiri akan digunakan untuk ukuran panjang pegangan dari tangan ke tanah, maka diperlukan

ukuran yang lebih kecil agar petani yang memiliki postur tubuh kecil dapat menggunakan alat dengan nyaman. Sedangkan untuk petani yang memiliki dimensi tinggi bahu dengan persentil 95th wanita maupun persentil 5th dan persentil 95th pria juga dapat menyesuaikan penggunaan. Ukuran panjang alat digunakan persentil 5th wanita yaitu 87.2844, ukuran ini dikurang lagi sekitar 17.2844 cm karena mengingat saat menanam padi kaki terbenam dalam lumpur maka ukuran panjang pegangan yang digunakan menjadi 70 cm seperti terlihat pada gambar 11.



Gambar 11. Petani wanita dan pria menggunakan alat penanam padi

Dimensi lebar tangan (LT) digunakan untuk panjang stang pegangan. dipilihlah persentil 95th pria dengan ukuran dimensi 9.8343.

Persentil 95th pria dipilih agar petani dengan ukuran lebar tangan terbesar dapat memegang pegangan alat dengan nyaman sesuai dengan ukuran pegangannya. Sedangkan petani dengan ukuran lebar tangan yang lebih kecil dari persentil 95th juga dapat menggunakan pegangan dengan nyaman, karena ukurannya lebih besar dari lebar tangan.

Dimensi panjang telapak tangan (PTT) digunakan untuk ukuran diameter pada pegangan tangan (stang), dipilihlah ukuran persentil 5th wanita dengan ukuran dimensi 15.8903. Persentil 5th wanita dipilih karena pegangan dapat digunakan dengan nyaman oleh petani dengan ukuran persentil 5th wanita dan tidak melebihi ukuran panjang tangan petani. Ukuran persentil 5th petani wanita juga dapat digunakan oleh petani yang memiliki ukuran persentil 95th dengan nyaman.

KESIMPULAN

Hasil perbandingan postur menanam padi eksisting dengan postur menanam padi perbaikan memiliki selisih yang lumayan jauh. Dari data NBM postur menanam padi eksisting memiliki rata-rata skor keluhan responden sebesar 85 yang masuk dalam kategori resiko cedera tinggi dengan jumlah titik tubuh yang melewati nilai median sebanyak 14 titik yaitu leher, bawah leher, punggung, pinggang, paha kiri, paha kanan, lutut kiri, lutut kanan, betis kiri, betis kanan, pergelangan kaki kiri, pergelangan kaki kanan, kaki kiri dan kaki kanan. Data NBM postur menanam padi petani perbaikan memiliki rata-rata skor keluhan responden sebesar 34 yang masuk kedalam kategori resiko cedera yang rendah dengan jumlah titik tubuh yang melewati median sebanyak 7 titik tubuh yaitu bahu kanan, punggung,

pinggang, paha kiri, paha kanan, betis kiri dan betis kanan.

Analisa RULA postur tubuh eksisting menghasilkan *final score* 7 yang berarti postur tubuh petani eksisting memiliki resiko cedera yang tinggi dengan 3 bagian tubuh yang berwarna merah yaitu *forearm, muscle, neck, trunk and leg*. Analisa RULA postur tubuh perbaikan menghasilkan *final score* 3 yang berarti postur tubuh petani perbaikan memiliki resiko cedera yang rendah dengan 1 bagian tubuh yang berwarna merah yaitu *muscle*.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Wignjosoebroto, S. “*Ergonomi. Studi Gerak dan Waktu*”. Edisi Pertama. Jakarta:Guna Widya, 1995.
- [2] Manuaba, A. “*Ergonomi, Kesehatan Keselamatan Kerja*”. Edisi Proceeding Seminar Nasional Ergonomi. Surabaya:Guna Widya, 2020.
- [3] OHSCO. “*Resource Manual for the MSD Prevention Guideline for Ontario*”. Occupational Health and Safety Council of Ontario: Musculoskeletal Disorders Prevention Series. 2007.
- [4] Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. B. & Kroemer-Elbert, K. E.”*Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency*”. Second Edition. USA: Prentice Hall, 2001.
- [5] Nurmiyanto, Eko. “*Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*”. Surabaya: Prima Printing, 1991.

BIOGRAFI PENULIS

Violita, lahir di Sambas pada 30 Mei 1999. Penulis menempuh pendidikan di SD Negeri 43 Andeng lulus pada tahun 2012, SMP Negeri 01 Sengah Temila lulus pada tahun 2015, dan SMA Negeri 1 Sengah Temila lulus pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura mulai tahun 2018 dan menyelesaikan studi program sarjana dengan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada tahun 2024.

Ratih Rahmawati, lahir di Pontianak, 9 Mei 1988. Beliau memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada tahun 2006 di Universitas Diponegoro dengan bidang keahlian Teknik Industri. Kemudian melanjutkan Pendidikan untuk memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) pada tahun 2011 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan Bidang Keahlian Ergonomi dan K3. Sejak tahun 2013 sampai sekarang, beliau aktif menjadi dosen di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

Ivan Sujana, lahir di Singkawang, 30 Desember 1970. Beliau memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T) pada tahun 1995 di Universitas Jendral Achmad Yani dengan Bidang Keahlian Teknik dan Manajemen Industri. Kemudian melanjutkan Pendidikan untuk memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) pada tahun 2004 di Institut Teknologi Bandung dengan bidang keahlian Teknik dan Manajemen Industri. Sejak tahun 1999 sampai sekarang beliau aktif sebagai dosen di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.