

**RANCANGAN ALAT BANTU PEMUPUK BAWANG MERAH
YANG ERGONOMIS SEBAGAI UPAYA MENGURANGI KELUHAN
Studi Kasus Kelompok Tani "Bina Tani Mandiri"
Desa Dukuhwringin, Wanasari, Brebes**

Hadi Asfuri¹, Siswiyanti², Saufik Luthfianto³,

¹⁾ Mahasiswa Universitas Pancasakti Tegal

^{2,3)} Dosen Pembimbing Universitas Pancasakti Tegal

Jurusan Teknik industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasakti Tegal

JL. Halmahera KM. 1 Telp. (0283) 342519 Tegal

Email: Asfurihadifresh@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang perancangan suatu alat sesuai dengan aspek ergonomi untuk mengurangi keluhan kerja pada proses pemupukan bawang merah.. Perancangan alat ini menggunakan pendekatan anthropometri untuk merancang sebuah alat yang sesuai dengan kebutuhan kelompok tani bawang merah. Hasil dari penelitian ini, yaitu dengan menggunakan perhitungan percentile P95 diperoleh rancangan yang lebih ergonomis. Adapun ukuran rancangan yang didapat dalam pembuatan alat bantu pemupukan bawang merah adalah dengan pendekatan anthropometri dengan lebar : 31,24 cm dan Tinggi : 52,32 cm. Hasil perbandingan alat baru dan alat lama dihasilkan tingkat keluhan yang mengalami penurunan, dibandingkan menggunakan alat lama dengan membandingkan bagian tubuh yang sering mengalami sakit.

Kata Kunci : Perancangan, Anthropometri, Percentile, Ergonomi, Musculoskeletal

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Bawang merah bagi Kabupaten Brebes merupakan *trade mark* mengingat posisinya sebagai penghasil terbesar komoditi tersebut di tataran nasional. Pusat bawang merah tersebar di 11 kecamatan (dari 17 kecamatan) dengan luas panen per tahun 20.000 - 25.000 hektar. Sentra bawang merah tersebar di Kecamatan Brebes, Wanasari, Bulakamba, Tonjong, Losari, Kersana, Ketanggungan, Larangan, Songgom, Jatibarang, dan sebagian Banjarharjo (Wikipedia, Kab. Brebes). Pada prinsipnya teknik penanaman bawang merah ada beberapa tahapan, yaitu pola tanam, pemilihan varietas, umbi bibit,

kerapatan tanaman, pengolahan tanah, penanaman dan pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, dan pemanenan. Pada proses pemupukan dilakukan 3-4 kali selama masa tanam dan dilakukan dengan alat bantu ember yang sangat sederhana dengan berat per ember yang di isi pupuk berkisar antara 7-10 Kg. Ember yang berisi pupuk kemudian disanggah dengan lengan tangan kiri untuk ditebar menggunakan tangan kanan ke lahan sawah yang sudah ditanami bawang merah. Proses tersebut tidak memperhatikan faktor ergonomi., hal ini menyebabkan petani merasakan keluhan pada bagian tubuh tertentu setelah melakukan proses pemupukan. Berdasarkan keluhan tersebut terdapat permasalahan pada proses kerja yang tidak ergonomis, untuk itu perlu dilakukan penelitian dengan

judul “Perancangan Alat Bantu Pemupuk Bawang Merah yang Ergonomis sebagai Upaya Mengurangi Keluhan”. Dengan adanya penelitian tersebut diharapkan dapat memperbaiki posisi kerja, serta mengurangi keluhan pada proses pemupukan bawang merah.

2. Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian sehingga tidak melebar jauh dari topik permasalahan yang diteliti, maka perlu ditentukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah pengukuran dimensi tubuh pekerja pada proses pemupukan bawang merah di Kelompok Tani Bina Tani Mandiri Desa Dukuhwringin Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes.
2. Rancangan berdasarkan ukuran antropometri pekerja pada proses pemupukan bawang merah.
3. Penelitian terfokus hanya pada pembuatan alat pemupuk bawang merah, tidak menyangkut analisa biaya produksi produk, uji kekuatan bahan dan uji kontruksi.
4. Pemilihan bahan alat baru untuk rekomendasi petani menggunakan alternatif 1 penyanggah menggunakan gesper (sabuk) dan alternatif 2 penyanggah menggunakan plat besi.

3. Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan batasan masalah di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana aplikasi data antropometri untuk perancangan alat pemupuk bawang merah pada aktivitas pemupukan ?
2. Bagaimana perbedaan sebelum dan setelah penerapan rancangan alat pemupuk bawang merah terhadap tingkat keluhan pekerja?

4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan Merancang alat pemupuk bawang merah pada aktivitas pemupukan berdasarkan data antropometri.

5. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan, antara lain :

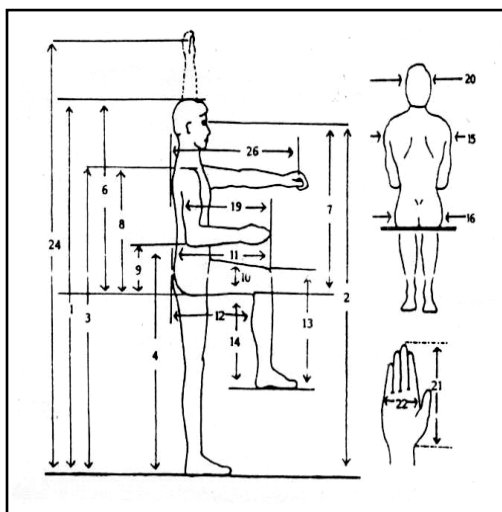
1. Memberikan masukan sebagai solusi yang bermanfaat bagi petani dalam hal rancangan alat bantu yang nyaman.
2. Memberikan pengetahuan terhadap pekerja tentang sikap dan posisi kerja yang ergonomis sehingga dapat mengurangi ketidaknyamanan.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan bagi petani sebagai upaya mengurangi keluhan dalam bekerja.

LANDASAN TEORI

Anthropometri, Konsep dan Sejarahnya

Istilah ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu “*Ergon*” dan “*Nomos*” (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek – aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah, dan tempat rekreasi. Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi disebut juga sebagai “*Human Factor*”. Ergonomi juga digunakan oleh berbagai macam ahli atau professional pada bidangnya masing-masing, misalnya seperti : ahli anatomi, arsitektur, perancangan produk industri, fisika, fisioterapi, terapi pekerjaan, psikologi dan teknik industri (Wignjosoebroto, S, 2008 : 54). Istilah Anthropometri berasal dari “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metri*” yang berarti ukuran. Secara definitif Anthropometri data

dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar, dsb) berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. Untuk memperjelas mengenai data antropometri, maka gambar 2 dan 3 di bawah ini akan memberikan informasi tentang berbagai macam anggota tubuh yang diukur, sebagai berikut :



Gambar 1. Antropometri Dimensi Tubuh Manusia

Data Anthropometri Dan Cara Pengukurannya

Manusia pada umumnya akan berbeda – beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya. Perbedaan antara satu populasi dengan populasi yang lain adalah dikarenakan oleh faktor – faktor sebagai berikut (Nurmianto, Eko. 2003 : 48) :

- Keacakan / Random
- Jenis Kelamin
- Suku Bangsa
- Usia

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode observasi langsung dan studi pustaka. Metode observasi

langsung dilakukan dengan pengamatan, pengukuran dan pencatatan secara langsung terhadap subyek-subyek yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Studi pustaka dilakukan dengan mencari referensi dari literatur-literatur yang ada, baik berupa buku maupun jurnal terdahulu. Setelah data didapat, kemudian diolah menurut referensi yang ada. Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan kuisioner Nordic Body map yang dibandingkan dengan alat yang sekarang digunakan.

Populasi, Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah petani bawang di Desa Dukuhwringin, Kecamatan Wanasari, Kabupaten Brebes yang tergabung dalam Kelompok Tani Bina Tani Mandiri terdiri dari 30 populasi.

2. Sampel

Sampel penelitian ini adalah petani pada kelompok tani bina tani mandiri yang ditentukan dalam pengambilan sampel sebanyak 10 orang dan diambil secara acak. Meliputi standar yang diterapkan oleh peneliti ini yaitu :

- Jenis kelamin laki-laki, sehat dari segi fisik.
- Umur berkisar 20-40 tahun
- Pendidikan minimal Sekolah Dasar
- Bersedia menjadi subyek penelitian sampai penelitian ini selesai

Metode Analisa Data

pengolahan data dan analisa data, dengan menggunakan uji keseragaman data dan uji kecukupan data untuk mengetahui berapa banyak populasi yang akan diambil untuk dijadikan sampel. Dengan rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

Uji Kecukupan Data

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum_{i=1}^n X_i^2) - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}}{(\sum_{i=1}^n X_i)} \right]^2 \dots(1)$$

Uji Keseragaman Data perhitungan rata-rata dan standar deviasi

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} \dots\dots\dots(2)$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (xi - \bar{x})^2}}{n-1} \dots\dots\dots(3)$$

Hasil Dan Pembahasan

Tabel 1 Data Pengukuran Pada Petani Bawang Merah

NO	NAMA	LEBAR PERUT	TINGGI BAHU DUDUK
		(LP) (CM)	(TBD) (CM)
1	SAIMAM	30	50
2	SAEFUL	31	47
3	ATMOJO	29	48
4	ROKHMAT	30	50
5	TARYO	29	52
6	SORI	31	48
7	GINO	29	50
8	TARSO	30	52
9	SONI	28	47
10	BOWO	30	48
11	RIFKI	31	50
12	ISMAIL	28	52
13	IWAN	28	47
14	SONO	29	47
15	SAHAR	28	50

Pengolahan Data

Dari data pengukuran tersebut kemudian diolah data dengan perhitungan uji kecukupan dan keseragaman data .

Perhitungan LP (Persamaan 1)

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{15 \cdot (12983) - (194481)}}{441} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{264}}{441} \right]^2$$

$$N' = 2,171934533$$

Uji keseragaman data LP

Perhitungan Mean (Persamaan 2)

$$\bar{X} = \frac{30 + 31 + 29 + 30 \dots\dots\dots + 29 + 28}{15}$$

$$\bar{X} = 29,4$$

Perhitungan standar deviasi (Persamaan 3)

$$\sigma = \frac{\sqrt{17,6}}{14}$$

$$\sigma = 1,121224$$

Perhitungan BKA dan BKB

$$BKA = \bar{X} + k\sigma$$

$$BKA = 29,4 + 2 * 1,12$$

$$BKA = 31,64245$$

$$BKB = \bar{X} - k\sigma$$

$$BKB = 29,4 - 2 * 1,12$$

$$BKB = 27,15755$$

Perhitungan Data Anthropolometri Tinggi Bahu Duduk (TBD)

Uji kecukupan data (Persamaan 1)

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{15 \cdot (36360) - (544644)}}{738} \right]^2$$

$$N' = 2,2209$$

Uji keseragaman data (TBD)

Perhitungan Mean (Persamaan 2)

$$\bar{X} = \frac{50 + 47 + 48 + 50 \dots\dots\dots + 47 + 50}{15}$$

$$\bar{X} = 49,2$$

Perhitungan Standar Deviasi (Persamaan 3)

$$\sigma = \frac{\sqrt{50,4}}{14}$$

$$\sigma = \sqrt{3,6}$$

$$\sigma = 1,897$$

Perhitungan BKA dan BKB

$$BKA = \bar{X} + k\sigma$$

$$BKA = 49,2 + 2 * 1,897$$

$$BKA = 49,2 + 3,7947$$

$$BKA = 52,9947$$

$$BKB = \bar{X} - k\sigma$$

$$BKB = 49,2 - 2 * 1,897$$

$$BKB = 49,2 - 3,7947$$

$$BKB = 45,4052$$

Setelah mendapat hasil dari perhitungan nilai $N' = 2,2209$ kemudian dibulatkan menjadi 3, maka dapat diambil kesimpulan apabila $3 < 15$ maka data yang diambil telah memenuhi dan cukup dan dianggap tidak harus melakukan pengambilan sampel kembali.

Perhitungan percentile untuk ukuran alat

a. Lebar Perut (LP)

$$\bar{X} = 29,4$$

$$SD = 1,121224$$

Perhitungan *Percentile*

$$P95 = \bar{X} + 1,645 * SD$$

$$= 29,4 + 1,645 * 1,121224$$

$$= 29,4 + 1,84441348$$

$$= 31,24 \text{ cm}$$

b. Tinggi Bahu Duduk berdiri (TBD)

$$\bar{X} = 49,2$$

$$SD = 1,8973$$

Perhitungan *Percentile*

$$P95 = \bar{X} + 1,645 * SD$$

$$= 49,2 + 1,645 * 1,8973$$

$$= 49,2 + 3,1211$$

$$= 52,3211 \text{ CM}$$

Hasil perhitungan *percentile* dengan menggunakan 95% didapat hasil seperti diatas, dengan demikian ukuran yang nanti diambil dalam sebuah perancangan alat bantu pemupuk bawang merah yang sesuai dengan karakter tubuh pekerja adalah : *percentile* 95% dimana lebar rancangan alat : 31,24 cm dan tinggi rancangan alat : 52,3211 cm.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan diambil kesimpulan sebagai berikut :

Dari pengukuran rancangan yang didapat dalam pembuatan alat bantu pemupuk bawang merah didapatkan ukuran alat dengan pendekatan anthropometri menggunakan dimensi lebar perut (LP) didapat lebar rancangan : 32 Cm dan Tinggi bahu duduk (TBD) digunakan sebagai tinggi rancangan : 53cm

1. Perbandingan Nordic Body Map alat lama dan alat baru bisa kita lihat pada bagian tubuh misalnya pada lengan atas kiri yang sebelumnya mencapai 70% agak sakit dan 80% sangat sakit dan sekarang setelah menggunakan alat baru menurun menjadi 20% agak sakit dan 0% sangat sakit, dan siku kiri yang sebelumnya mencapai 60% agak sakit dan 90% sangat sakit dan sekarang setelah menggunakan alat baru menurun menjadi 30% agak sakit dan 20% sangat sakit dan sebagainya.

2. Perbandingan Skala Likert untuk mengukur kelelahan alat lama dan alat baru bisa kita lihat pada kelelahan pada seluruh badan yang sebelumnya mencapai 80% lelah, sekarang setelah menggunakan alat baru menurun menjadi 0% lelah, dan nafas tertekan yang sebelumnya mencapai 70% tertekan dan sekarang setelah menggunakan alat baru menurun menjadi 0% tertekan dan sebagainya.

3. Perbandingan denyut nadi dan jumlah pupuk yang ditabur pada tanaman bawang merah untuk mengukur tingkat Produktitas alat lama dan alat baru bisa kita lihat pada rata-rata denyut nadi pekerja pemupukan bawang merah menggunakan alat baru yang menurun drastis dibandingkan alat lama. Sedangkan produktivitas bisa kita lihat terjadi kenaikan tingkat produktifitas. Berikut adalah grafik denyut nadi dan produktifitas antara alat lama dan alat baru

DAFTAR PUSTAKA

Hakim N, Arman, 2005, *Managemen Industri*, Andi, Yogyakarta

- Kristanto A, Manopo R, 2010, *Perancangan Ulang Fasilitas Kerja pada Stasiun Cutting yang Ergonomis Guna Memperbaiki Posisi kerja Operaator Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja*, Jurnal, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. \
- Nofirza, Zulinf, 2012, *Perancangan Alat Belajar dan Bermain yang Ergonomis di Taman Kanak-kanak Islam Pertama Selat Panjang*, Jurnal, Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim, Riau.
- Nurmianto, Eko, 1998, *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Kedua, PT. Guna Widya, Surabaya.
- Santoso S. 2003, *Mengolah Data Statistik Secara Profesional*, PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Siswiyanti, Luthfianto S, 2011, *Beban Kerja dan Keluhan Sistem Musculoskeletal pada Pembatik Tulis di Kelurahan Kalinyamat Wetan Kota Tegal*, Laporan Penelitian, Universitas Pancasakti, Tegal.
- Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sumarni N, Hidayat A, 2005, *Budidaya Bawang Merah*, Balitsa Lembang, Bandung
- Sutalaksana, Anggawisastra, Tjakraatmaja, 1995, *Teknik Tata Cara Kerja*, Jurusan Teknik Industri, ITB, Bandung.
- Tarwaka, 2013, *Ergonomi Industri : Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*, Cetakan Ketiga, Harapan Press, Surakarta.
- Wignjosoebroto, Sritomo, 2000, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu : Teknik Analisis Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*, Edisi Kesatu Cetakan Kedua, PT. Guna Widya, Surabaya.
- Wikipedia, Diakses dari [http://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten Brebes](http://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Brebes).