

Usulan Rancangan Jemuran Buah Pinang Dengan Pendekatan Ergonomi

Anwardi¹, Sahria²

¹) Dosen Jurusan Teknik Industri UIN Suska

²) Mahasiswa Pascasarjana Ilmu Lingkungan Universitas Riau
Email: anwardi@uin-suska.ac.id

Abstrak

Perancangan stasiun kerja yang baik harus memperhatikan peranan dan fungsi pokok dari komponen-komponen sistem kerja yang terlibat seperti manusia, mesin/peralatan dan lingkungan fisik kerja. Proses pengolahan buah pinang melalui beberapa tahap. Salah satu tahap yang membutuhkan waktu yang cukup lama adalah proses penjemuran menggunakan tempat jemuran dengan kondisi kerja yang tidak memperhatikan prinsip-prinsip ergonomi yang berpotensi menyebabkan keluhan-keluhan fisik atau sistem muskuloskeletal pada pekerja pinang. Hasil pengolahan yang telah dilakukan diketahui bahwa rancangan, karena ukuran tempat jemuran telah disesuaikan dengan antropometri pekerja. Adapun ukuran tempat jemuran hasil rancangan adalah tinggi maksimal jemuran buah pinang 143,21 cm, tinggi minimal 114,46 cm, panjang jemuran 504.64 cm, lebar 374.46 cm.

Kata kunci: Antropometri, Ergonomi, Perancangan.

Abstract

A good designing of work station must be attention to role and basic functions of the system components work involved such as humans, machines/equipment and the physical environment of work. The processing of areca through several stages. One step that requires a long time is the drying process using a clothesline with working conditions do not attention to the principles of ergonomic that could potentially lead to complaints of physical complaints or musculoskeletal system in areca workers. Results of the analysis have been known that the working conditions after this scheme would be better than on the working conditions before the draft, because of the size of the clothesline was adjusted with anthropometric workers. The size of the design is a clothesline clothesline high maximum 143,21 cm, 114,46 cm minimum height, length of clothesline 504.64 cm, width 374.46 cm.

Key words: Anthropometry, Ergonomics, Design.

1. Pendahuluan

Manusia merancang alat atau produk untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan keinginan dan kemampuannya. Sebagian besar produk atau alat yang diperuntukkan bagi manusia itu sendiri selama ini ternyata belum mampu membantu banyak dan kurang bernilai positif. Salah satu hal yang menyebabkannya adalah faktor perancangan, dimana perancangan ini melibatkan segi ukuran, bahan, fungsi, dan hal-hal lain yang berkenaan dengan penggunaannya. Salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam perancangan (design) atau rancang ulang (redesign) sebuah produk atau fasilitas kerja adalah pendekatan ergonomi. [6]

Agar suatu rancangan memiliki tingkat ergonomis yang tinggi, antropometri merupakan salah satu bidang kajian ergonomi yang mempelajari tentang dimensi ukuran tubuh meliputi ukuran-ukuran alamiah dari tubuh manusia di dalam melakukan aktivitas, baik secara statis (ukuran sebenarnya) maupun secara dinamis (d disesuaikan dengan pekerjaan). Untuk melihat azas manfaat yang mampu dicapai dari hasil rancangan dan modifikasi tata cara kerja bisa dilihat dari tolak ukur waktu ataupun output (standar) yang dicapai, dan juga energi kerja fisik (*energy costs of work*) yang dikonsumsi selama melakukan aktivitas. Kondisi kerja yang membutuhkan waktu yang cukup lama terjadi pada pekerja buah pinang saat melakukan penjemuran buah pinang.

Desain tempat jemuran berbentuk panggung dengan ukuran tinggi 30 cm panjang 800 cm dan lebar 600 cm memiliki kapasitas antara 250 - 300 Kg dan durasi kerja untuk satu orang pekerja berkisar antara 8-10 jam. Jemuran buah pinang yang digunakan pekerja buah pinang yang

saat ini dilakukan dengan cara duduk jongkok. Sikap kerja dengan posisi menjongkok berpotensi mengakibatkan rasa sakit pada lutut, betis, paha, pinggang, leher dan kaki. Hasil survei yang dilakukan terhadap 20 pekerja pinang, 64% pekerja mengeluh rasa sakit pada lutut, 62,5% mengeluh sakit pada betis, 72% mengeluh sakit pada kaki, 64,7% mengeluh pada sakit pinggang dan 58,2% mengeluh sakit pada paha dan beberapa anggota tubuh bagian atas seperti leher dan bahu. Kondisi yang menyebabkan pekerja melakukan aktivitas kerja dengan sikap paksa serta menggunakan otot yang tinggi akan berdampak pada beban kerja berat, kelelahan kerja, tingkat kebosanan kerja yang tinggi serta menyebabkan gangguan muskuloskeletal bahkan kecelakaan kerja.[5]. Kondisi kerja yang monoton dan posisi kerja yang tidak bervariasi akan memicu timbulnya kelelahan fisik terhadap pekerja pinang pada saat melakukan aktifitas menjemur buah pinang. Bertitik tolak dari adanya permasalahan tersebut perlu dilakukan perancangan jemuran buah pinang yang mampu mengubah sikap dan kondisi kerja pekerja buah pinang untuk meningkatkan kenyamanan kerja dan mampu menurunkan keluhan fisik pekerja buah pinang. Tujuan penelitian ini adalah merancang jemuran buah pinang guna meningkatkan kenyamanan kerja dan menurunkan keluhan fisik pekerja.

2. Tinjauan Literatur

2.1 Definisi Ergonomi

Istilah “ergonomi” berasal dari bahasa latin yaitu *ergon* (kerja) 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 ditempat kerja, di rumah, dan tempat rekreasi. Didalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama, yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. [2]

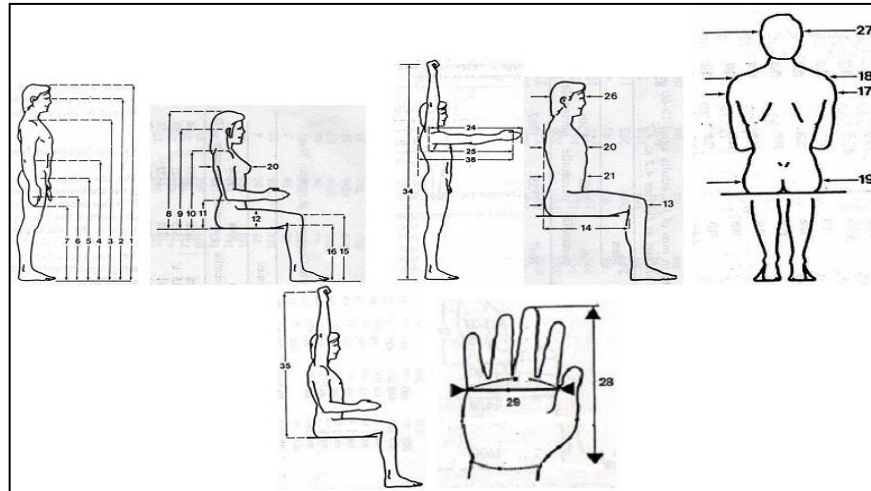
Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan disain. Didalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi disebut juga sebagai “*Human Factors*”. Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (disain) ataupun rancang ulang (re-disain). Untuk meningkatkan kemampuan tubuh manusia, maka beberapa hal disekitar lingkungan alam manusia misal peralatan, lingkungan fisik, posisi gerak (kerja) perlu direvisi atau dimodifikasi atau didisain ulang disesuaikan dengan kemampuan tubuh manusia. Peningkatan kemampuan tubuh manusia yang terjadi secara optimal, maka tugas kerja yang dikerjakan juga akan meningkat. Begitu juga sebaliknya, jika lingkungan alam sekitar manusia tidak sesuai dengan kemampuan alamiah tubuh manusia, maka akan menimbulkan hasil kerja yang tidak optimal.

2.2 Perancangan Alat dengan Pendekatan Ergonomi

Keilmuan Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi (PSK&E) sangat berkontribusi dalam upaya peningkatan produktivitas pada level *shopfloor*, peningkatan level keselamatan kerja, penurunan kemungkinan terjadinya penyakit-penyakit akibat kerja dan penurunan tingkat kegawatannya, peningkatan kecepatan kerja, pengurangan kelelahan akibat kerja, peningkatan kualitas hasil pekerjaan, dan penetapan standar-standar kerja. [1]

2.3 Konsep Anthropometri

Antropometri dapat didefinisikan sebagai suatu ilmu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia atau karakteristik fisik tubuh lainnya yang relevan dengan disain tentang sesuatu yang dipakai orang. Hal-hal yang mempengaruhi dimensi antropometri manusia seperti umur, jenis kelamin, suku bangsa, social ekonomi, pekerjaan dan kondisi waktu pengukuran. Data yang dikumpulkan dari antropometri akan menentukan ukuran, bentuk, dan dimensi suatu produk dengan tepat yang sesuai dengan ukuran manusia yang akan menggunakan produk tersebut. Antropometri tubuh manusia beserta dimensinya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut. [3]



Gambar 1. Antropometri Tubuh Manusia

Adapun langkah-langkah dalam penentuan data anthropometri meliputi Uji keseragaman data, Uji kecukupan data, Uji kenormalan data dan Perhitungan persentil. Mengetahui seragam tidaknya data diperlukan alat untuk mendeteksinya, yaitu batas-batas kendali yang dibentuk dari data tersebut. Uji kecukupan data digunakan untuk menghitung banyaknya data yang diperlukan. Tujuannya adalah mengetahui apakah data yang digunakan sebagai dasar analisis sudah mewakili, sehingga hasilnya dapat dipercaya atau *valid*. Apabila hasil perhitungan menunjukkan $N1 < N$ maka jumlah sampel data yang diambil telah cukup dan telah mewakili populasi yang diamati. Dihitung dengan rumus:

$$N^1 = \left[\frac{k / s \sqrt{N \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \dots\dots\dots 2.1$$

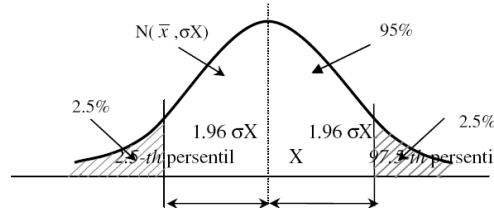
.....2.1

Untuk mengetahui apakah data yang telah dikumpulkan termasuk dalam jenis distribusi normal, dilakukan perhitungan dengan menghitung nilai chi-kuadrat, Jika harga χ^2 teramati lebih kecil dari harga, maka data yang diperoleh menunjukkan kesesuaian yang baik dengan distribusi normal. Kriteria keputusan yang diuraikan di sini hendaknya tidak digunakan bila ada frekuensi harapan kurang dari 5. Persyaratan ini mengakibatkan adanya penggabungan kelas-kelas yang berdekatan, sehingga mengakibatkan berkurangnya derajat bebas. Rumus chi-kuadrat, yaitu:

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - ft)^2}{ft} \dots\dots\dots 2.2$$

dengan, χ^2 = nilai chi-kuadrat
 ft = frekuensi pengamatan
 fo = frekuensi harapan

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan presentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut. Pada data antropometri dinyatakan dalam persentil, populasi yang ada dibagi untuk kepentingan studi menjadi seratus kategori persentase yang diurutkan dari nilai yang terkecil sampai yang terbesar untuk satu ukuran tubuh tertentu. Penerapan distribusi normal dalam penetapan data antropometri untuk perancangan alat bantu ataupun stasiun kerja seperti terlihat pada gambar berikut ini. [8]



Gambar 2. Distribusi normal dengan data antropometri persentil ke-95

Persentil merupakan suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Seperti persentil ke-95 menunjukkan 95% populasi berada pada atau dibawah ukuran tersebut.

Tabel 1. Jenis persentil dan cara perhitungan dalam distribusi normal

Percentile	Perhitungan
1-st	$\bar{x} - 2,325 \sigma$
2,5-th	$\bar{x} - 1,96 \sigma$
5-th	$\bar{x} - 1,645 \sigma$
10-th	$\bar{x} - 1,28 \sigma$
50-th	\bar{x}
90-th	$\bar{x} + 1,28 \sigma$
95-th	$\bar{x} + 1,645 \sigma$
97,5-th	$\bar{x} + 1,96 \sigma$
99-th	$\bar{x} + 2,325 \sigma$

Sumber: [8]

3. Metodologi Penelitian

3.1 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah pekerja buah pinang yang menggunakan jemuran buah pinang Kabupaten Indragiri Hilir (Inhil).

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel merupakan hal penting dalam sebuah penelitian. Populasi dan sampel dapat menggambarkan dan mempermudah dalam sebuah penelitian yang berakhir pada sebuah kesimpulan.

3.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pekerja buah pinang yang ada di Kabupaten Inhil

3.2.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini orang yang bekerja pada proses penjemuran buah pinang yang memiliki kriteria sebagai berikut :

1. Jenis kelamin perempuan
2. Dalam kondisi sehat
3. Pengalaman kerja sedikitnya 0,5 tahun
4. Umur antara 20 sampai 55 tahun

3.3 Variabel Penelitian

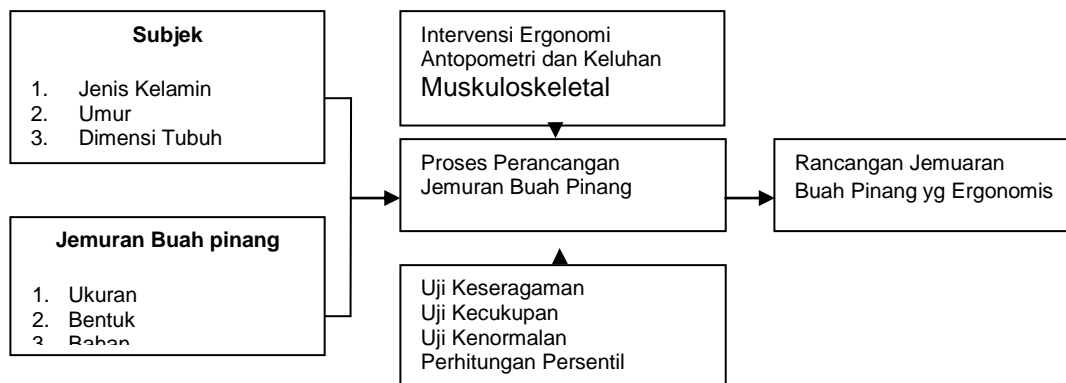
Variabel-variabel dalam penelitian ini, seperti tampak pada kerangka konsep, maka dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Perancangan jemuran buah pinang dengan prinsip-prinsip ergonomi.
2. Faktor internal pekerja buah pinang seperti jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan dan masa kerja
3. Faktor fasilitas kerja seperti bentuk dan ukuran jemuran, sikap atau posisi kerja dalam melakukan aktifitas kerja para pekerja buah pinang.

3.4 Kerangka Konsep

Kerangka konsep ini akan menjelaskan hubungan antara variabel satu dengan lainnya dalam perancangan jemuran buah pinang yang digunakan oleh pekerja. Proses perancangan dilakukan dengan melakukan pengukuran dimensi tubuh pekerja dan memberikan kuesioner *Nordic body map* untuk mengetahui keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja.

Kerangka konsep penelitian yang berguna sebagai langkah dasar dalam proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Konsep

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Desain Tempat Jemuran Buah Pinang Lama

Desain alat jemuran buah pinang yang digunakan saat ini ditunjukkan seperti pada gambar

4.



Gambar 4. Jemuran Buah Pinang Model Lama

Dimensi gambar buah pinang di atas memiliki tinggi 30 cm, lebar 600 cm dan panjang 800 cm, dari ukuran dimensi tersebut, pekerja harus bekerja di atas jemuran dengan posisi kerja duduk jongkok dalam waktu 8-10 jam untuk 1 orang pekerja. Kondisi ketidaknyamanan yang dirasakan oleh pekerja pinang pada saat melakukan aktivitas penjemuran tentunya tidak boleh dibiarkan secara terus menerus. Apabila kondisi tersebut di atas dipertahankan, maka akan mengakibatkan efek gangguan pada sistem musculoskeletal akibat beban dan sikap kerja yang tidak alamiah.[5]. Selain dari dimensi, masalah yang ditemukan adalah proses penjemuran yang dilakukan satu-persatu di atas permukaan papan yang datar, sehingga pekerja merasa kesulitan dalam menyusun dengan cara memiringkan buah pinang yang sudah dibelah 35⁰ dengan tujuan memaksimalkan muatan jemuran. Proses penutupan juga memerlukan alat penutup yang besar dan membutuhkan waktu sekitar 8- 12 menit, sehingga apabila terjadi hujan secara tiba-tiba, maka buah pinang akan basah dan mudah berjamur yang berimplikasi terhadap harga jual.

4.2 Dimensi Tubuh yang Dibutuhkan dalam Rancangan

Sebelum melakukan perancangan tempat jemuran, terlebih dahulu dilakukan identifikasi rancangan yang akan dibuat agar tidak salah dalam melakukan pengukuran dimensi antropometri. Untuk mengurangi keluhan dalam proses penjemuran buah pinang, diperlukan tempat jemuran yang ergonomis dari sisi ukuran dan fungsional serta metode kerja yang bervariasi. Untuk mendapatkan rancangan tersebut diperlukan dimensi antropometri tinggi bahu tegak (TBT), Tinggi Siku Berdiri (TSB), Rentangan Tangan (RT) dan Jangkauan Tangan Ke Depan.

4.3 Prinsip Rancangan

Prinsip-prinsip dalam penggunaan data antropometri dalam perancangan produk atau fasilitas terdiri dari: [8]

1. *Design for Extreme Individuals.*
2. *Design for Adjustable Range.*
3. *Design for the Average.*

Prinsip rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah prinsip *Design for Extreme Individuals* dan *Design for the Average* dengan pertimbangan ukuran ekstrim dan rata-rata pada pekerja pinang dapat mencakup dimensi rancangan jemuran buah pinang.

4.4 Hasil Pengukuran Antropometri

Hasil pengukuran dimensi tubuh terhadap 36 orang pekerja dan diperoleh nilai persentil yang ditunjukkan pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Nilai Persentil Ukuran Dimensi Tubuh

No	Keterangan	5%	50%	95%
1	Tinggi Siku Berdiri	110.28	114.06	117.83
2	Rentangan Tangan	129.38	130.08	132.45
3	Jangkauan Tangan ke depan	61.12	62.49	64.59
4	Tinggi Bahu Tegak	143.21	145.61	148.02

Tabel 3. Ukuran Dimensi Jemuran Buah Pinang Hasil Rancangan

No	Dimensi Jemuran	Ukuran (Cm)	Persentil yang digunakan
1	Tinggi jemuran maksimal	143.21	P_5
2	Tinggi jemuran paling rendah	114.06	P_{50}
3	Lebar Keseluruhan jemuran	$130.08 + (4 \times 61.12) = 374.56$	P_{50}
4	Lebar awal jemuran	130.08	P_{50}
5	Panjang Keseluruhan Jemuran	$(130.08 \times 2) + (4 \times 61.12) = 504.64$	P_{50}
6	Panjang awal jemuran	260,16	P_{50}

Perancangan jemuran buah pinang mengacu pada data antropometri dan berikut rincian dari ukuran alat hasil desain baru.

1. Tinggi maksimal desain jemuran buah pinang 142.21 cm, hal ini mengacu pada ukuran tinggi bahu tegak dengan persentil 5% dengan maksud supaya ukuran rata-rata pekerja paling rendah juga mampu menggunakan dengan baik.
2. Tinggi minimal desain tempat menjemur buah pinang 114.06 cm, hal ini mengacu pada ukuran tinggi tinggi siku berdiri dengan persentil 50% dengan maksud supaya ukuran rata-rata pekerja paling tinggi dan rendah mampu menggunakan dengan baik.
3. Lebar maksimal jemuran hasil desain 374.56 cm. Hal ini mengacu pada jangkauan tangan ke depan 61.12 cm x 4 dengan persentil 5%. Tujuannya supaya ukuran rata-rata pekerja dengan jangkauan tangan paling pendek juga mampu menggunakan dengan baik. Sedangkan lebar awal atau sebelum digelar melebar memiliki ukuran 130.08 cm.
4. Panjang keseluruhan jemuran buah inang adalah 504.64 cm.

4.5 Hasil Rancangan Jemuran Buah Pinang

Hasil perhitungan dimensi jemuran buah pinang yang berdasarkan data antropometri akan memberikan kenyamanan para pekerja dalam melakukan proses penjemuran buah pinang, karena pekerja akan melakukan penjemuran dengan posisi tubuh berdiri dan aktivitas kerja lebih mudah dan mampu menciptakan gerakan-gerakan senam (*Ergonomic exercises*) yang dapat mengurangi kelelahan fisik. *Ergonomic exercises* didisain untuk digunakan saat masa istirahat kerja di tempat kerja (*workstation area*) dan dapat membantu untuk mengurangi rasa kurang nyaman pada seseorang karyawan, karena melalui desain ini dapat memfasilitasi berkurangnya strain pada mata, leher, punggung dan pinggang, bahu dan nyeri pada pergelangan tangan. senam juga berdampak pada kebugaran dan produktivitas.[7]. Kemudian dari pada itu, dengan menggunakan jemuran buah pinang hasil rancangan, para pekerja tidak lagi bekerja dengan sikap kerja duduk terlalu lama dan monoton dengan sikap kerja paksa yang dapat menyebabkan gangguan sistem muskuloskeletal dan terjadi tekanan cukup besar pada *discus intervertebralis* sehingga dapat menimbulkan *low back pain*. [4]

5. Kesimpulan

- a. Hasil rancangan jemuran buah pinang menjadi lebih ergonomis dengan sikap dan posisi kerja tegak dan lebih bervariasi yang dapat menurunkan tingkat kebosanan dan keluhan kelelahan fisik pekerja pinang.
- b. Dimensi hasil rancangan dengan tinggi maksimal jemuran buah pinang 143,21 cm, Tinggi minimal 114,46 cm, Panjang jemuran 504.64 cm, Lebar 374.56 cm yang diperoleh dari hasil perhitungan data antropometri.
- c. Perlu adanya penelitian lebih lanjut berkaitan dengan luas areal jemuran tersedia paling minimal dengan kapasitas muatan yang memenuhi standar.

Daftar Pustaka

- [1] Astika, 2008. *Kontribusi Perancangan Sistem Kerja, dan Ergonomi (PSKE) dalam upaya peningkatan produktivitas pada level shopfloor.*
- [2] Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to The Man . 4th edition.* London: Taylor & Francis
- [3] Nurmianto, Eko. 1991. *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya.* Surabaya : Guna Widya.
- [4] Purnomo, Wicaksono, 2008. *Intervensi Ergonomi Makro Untuk Perancangan Ulang Gerobak Angkringan di Yogyakarta.*
- [5] Purnomo, 2012. *Perancangan Sistem Kerja Berkelanjutan: Pendekatan Holistik untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja, Pidato Pengukuhan dalam Jabatan Guru Besar.* UII Yogyakarta.
- [6] Susetyo, J., Isna, O. T., and Hastiko, H. I., *Prevalensi Keluhan Subyektif atau Kelelahan karena Sikap Kerja yang Tidak Ergonomis pada Pengrajin Perak, Jurnal Teknologi, 1(2), 2008, pp. 141-149*
- [7] Teja. A.R. 2009. *Senam Ergonomi. Makalah ilmiah Workshop Nerve Mobilitation dan temu alumni fisioterapi ergonomic axercises pasca nerve Mobilitation.* Makassar, 12 Maret
- [8] Wignjosoebroto, S. (1995), *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu,* Surabaya: Guna Widya.

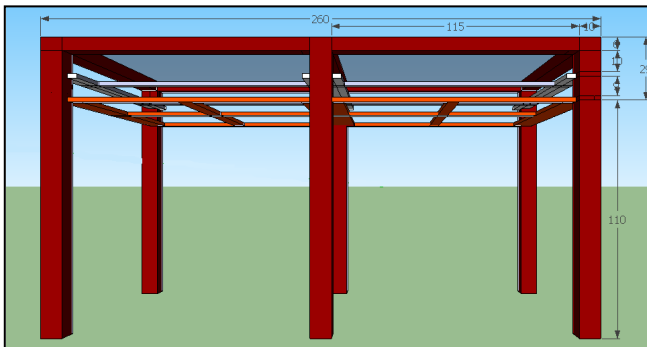
6. Lampiran

6.1 Jemuran Buah Pinang Sebelum Rancangan

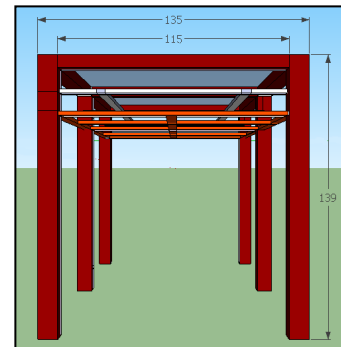


Gambar 6. Sikap dan Posisi Jemuran Buah Pinang Saat Ini

6.2 Jemuran Buah Pinang Hasil Rancangan

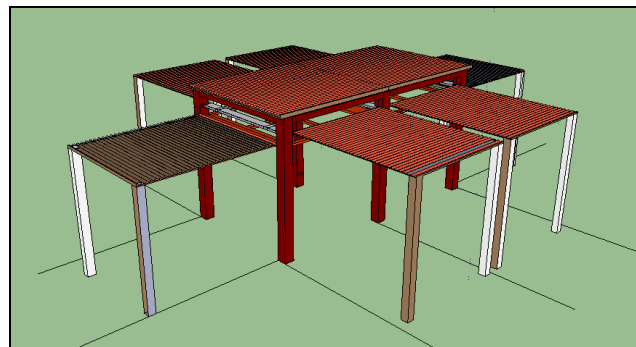


7a



7b

Gambar 7a. Rangka Tampak Depan dan Gambar 7b. Rangka Tampak Samping



Gambar 8. Rancangan Jemuran Buah Pinang