

PENGEMBANGAN MESIN PEMBERIAN VITAMIN AYAM PETELUR YANG ERGONOMIS GUNA MENGURANGI RESIKO CIDERA OTOT

M.Tri Ruwanda

Program Studi Teknik Industri S.1, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : mtriruwanda40@gmail.com

Abstraks, Untuk menghasilkan telur yang berkualitas para peternak melakukan banyak tahapan perawatan ayam, dimulai dari pemilihan bibit unggul pakan bergizi, kebersihan kandang, vaksinasi, dan pemberian vitamin secara rutin. Para peternak dalam peracikan vitamin melakukan secara manual dari mulai peracikan atau pencampuran adonan vitamin sampai pendistribusian vitamin menuju kandang ayam. Alat yang digunakan juga sangat berpengaruh terhadap pengaruh efisiensi kerja peternak telur ayam, alat yang digunakan seperti tangki alumunium air, besi plat dan gayung. Dari dasar semua permasalahan tersebut peneliti akan mengembangkan alat pengaduk dan pendistribusi minuman vitamin ayam petelur yang nantinya di gunakan oleh para peternak untuk meningkatkan efisiensi waktu dan meminimalisir terbuangnya vitamin saat pendistribusian. Tujuan dari pengembangan alat ini adalah meningkatkan efisiensi proses kerja peternak untuk menghasilkan telur yang berkualitas bagi konsumen Peningkatan efisien ini berupa: Mengurangi resiko cidera otot saat pemberian vitamin, Mengefisienkan material campuran air vitamin yang terbuang, Membuat kinerja karyawan lebih efisien. Hasil dari penelitian pengembangan alat ini adalah sebagai berikut: Dengan alat Proses pengadukan proses lebih cepat dan sempurna antara komposisi air dan vitamin tercampur lebih rata , Proses penuangan manual dengan operator membawa ember berisi air bisa di gantikan dengan pompa air maka posisi membungkuk membawa beban yang beresiko cidera otot punggung L5S 1 bisa di cegah . Dengan kapasitas beban ± 50 liter maka dibutuhkan motor penggerak untuk mengaduk bahan sebesar 50 watt, Untuk pompa air setinggi ± 3 meter tegangan yang dibutuhkan sebesar 18 watt dengan debit 14 liter/menit.

Kata Kunci : Pengembangan Alat, Peningkatan Efisiensi

PENDAHULUAN

Postur tubuh saat bekerja yang ergonomis sangat penting dalam melakukan suatu pekerjaan yang ada. Jika saat melakukan pekerjaan bahu sering diangkat untuk memberikan vitamin pada ayam petelur dapat mengakibatkan kram menyakitkan pada tulang belikat, dan dileher. Jika bahu pekerja terlalu rendah punggung harus membungkuk berlebihan yang mengakibatkan sakit punggung sehingga menyebabkan sakit punggung. Untuk menghasilkan telur yang berkualitas para peternak melakukan banyak tahapan perawatan ayam, dimulai dari pemilihan bibit unggul pakan bergizi, kebersihan kandang, vaksinasi, dan pemberian vitamin secara rutin. Semua itu dilakukan untuk menghasilkan telur ayam yang

berkualitas dan bergizi sesuai dengan keinginan konsumen pada pasar saat ini. Dari semua proses usaha peternak dalam merawat ayam, dilakukan oleh pengamat yang dilaksanakan dipeternakan ayam petelur kawasan

kecamatan gempol kabupaten pasuruan, dengan dilakukan pengamatan operator yang memberikan minuman vitamin dan vaksin. Para peternak dalam peracikan vitamin melakukan secara manual dari mulai peracikan atau pencampuran adonan vitamin sampai pendistribusian vitamin menuju kandang ayam.

Alat yang digunakan juga sangat berpengaruh terhadap pengaruh efisiensi kerja peternak telur ayam, alat yang digunakan seperti tangki alumunium air, besi plat dan gayung. Berikut adalah waktu proses pemberian vitamin ayam dengan alat manual:

Tabel 1 Data Proses Pembuatan Vitamin Ayam Secara Manual

Proses	Keterangan	Waktu pengerjaan (Menit)
Persiapan	Menyiapkan bahan	30
Pencampuran	Mencampurkan vitamin air dan bahan	10
Pengadukan	Mengadukkan bahan	15
Pemberian vitamin ke kandang ayam	Memberikan vitamin ke kandang ayam	30
Total		85

Sumber : Hasil Pengamatan

Setelah melakukan observasi terhadap pembuatan dan pendistribusian vitamin ayam petelur secara manual menemukan adanya beberapa masalah pada saat pemberian vitamin ayam petelur yang dilakukan oleh petenak yang disajikan sebagai berikut

1. Waktu kerja yang kurang efisien
2. Terbuangnya vitamin ayam saat pendistribusian ke kandang ayam petelur

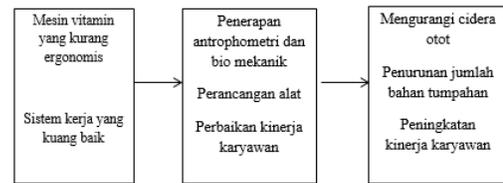
Dari dasar semua permasalahan tersebut peneliti akan mengembangkan alat pengaduk dan pendistribusi minuman vitamin ayam petelur yang nantinya di gunakan oleh para petenak untuk meningkatkan efisiensi waktu dan meminimalisir terbuangnya vitamin saat pendistribusian.



Gambar 1 Petenak ayam petelur

Pada Gambar 1.1 proses pemberian vitamin secara manual postur tubuh membungkuk dan vitamin di wadah dituangkan ke kandang ayam, hal tersebut akan menyebabkan kelelahan karena beban dari larutan vitamin yang dipegang terlebih lagi dilakukan secara berulang. Setelah mengetahui permasalahan yang terjadi bahwa sering terjadi terbuangnya saat pemberian vitamin ayam petelur, cara penyajian kurang cepat, serta postur tubuh tidak ergonomis. Dengan mengetahui permasalahan yang terjadi peneliti ingin membuat pengembangan mesin agar bertujuan saat pemberian vitamin tidak terbuang sia-sia dan mengurangi resiko cedera otot.

Metode Penelitian



Gambar 2 Kerangka Berfikir

Pengertian Ergonomi

Ergonomic merupakan suatu upaya dalam bentuk ilmu, teknologi dalam seni. Untuk menyerasikan peralatan mesin pekerjaan sistem organisasi lingkungan dengan kemampuan kebolehan dan kebatasan manusia, Sehingga tercapai suatu kondisi lingkungan sehat aman dan nyaman, efisiensi dan produktif dengan melalui pemanfaatan tubuh manusia secara maksimal dan optimal. Agar mencapai kondisi tersebut seharusnya peralatan dan lingkungan dikondisikan sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia bukan manusia disesuaikan dengan alat.

Antropometri

Istilah antropometri berasal dari “anthro” yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada umumnya memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar, berat) yang berbeda satu dengan yang lainnya. Antropometri secara luas digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan

ergonomis dalam proses perancangan produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia.

Statistik

Statistik adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara cara pengumpulan data fakta, pengolahan serta penganalisanya, penarikan kesimpulan kesimpulan serta pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta dan penganalisanya yang dilakukan.

Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan tersebut seragam.

Menentukan batas control atas (BKA) dan batas control bawah (BKB)

$$BKA = \bar{X} + (2 \times \sigma)$$

$$BKB = \bar{X} - (2 \times \sigma)$$

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data apakah data telah mencukupi. Dengan tingkat keyakinan K dan tingkat ketelitian S uji kecukupan data. Apabila $N'j < N$ berarti banyaknya data pengukuran telah mencukupi.

Perancangan Alat

Perancangan alat adalah sekumpulan aktivitas yang menggambarkan secara rinci bagaimana sistem yang akan berjalan, hal itu bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan user (Satziger, Jackson, Burd, 2012).

Rula

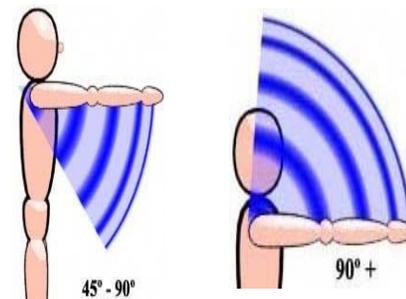
Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestasikan dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Peralatan ini tidak melakukan peranti khusus dalam memberikan pengukuran postur leher, punggung dan tubuh bagian atas sejalan dengan fungsi otot dan beban eksternal yang ditopang oleh tubuh. Untuk menghasilkan

suatu metode yang cepat digunakan, tubuh dibagi menjadi dua bagian, yaitu grup A dan grup B. Grup A meliputi lengan atas dan lengan bawah serta pergelangan tangan. Sementara grup B meliputi leher punggung dan kaki.

Group A

Lengan Atas

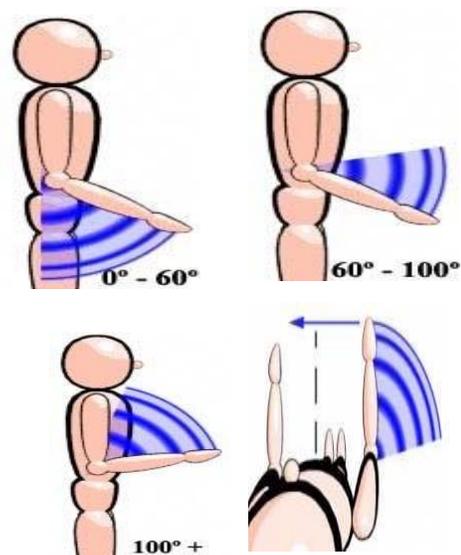
Sudut yang dibentuk oleh lengan atas diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Lengan Bawah

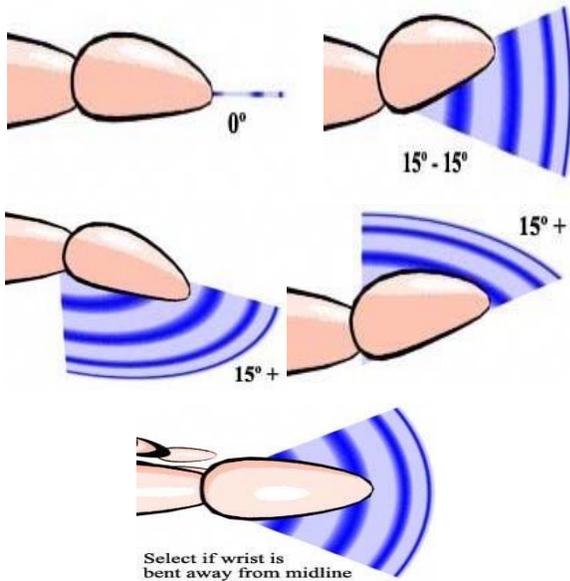
Sudut yang dibentuk oleh lengan bawah diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4 Postur Tubuh Bagian Lengan

**Bawah (Lower Arm)
Pergelangan Tangan**

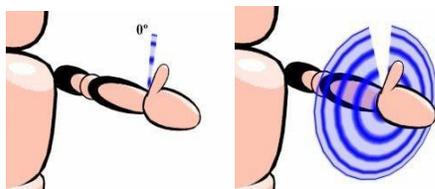
Sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan diukur menurut posisi lengan bawah. Adapun postur pergelangan tangan (*wrist*) dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5 Postur Tubuh Pergelangan Tangan (*wrist*)

Putaran Pergelangan Tangan

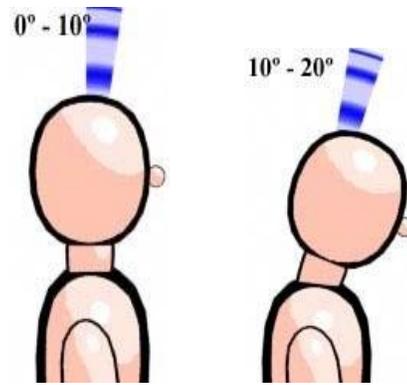
Adapun postur putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) dapat dilihat pada Gambar 6



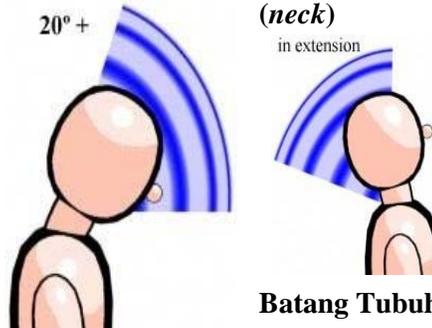
Gambar 6 Postur Tubuh Putaran

Leher

Adapun postur leher dapat dilihat pada Gambar 7

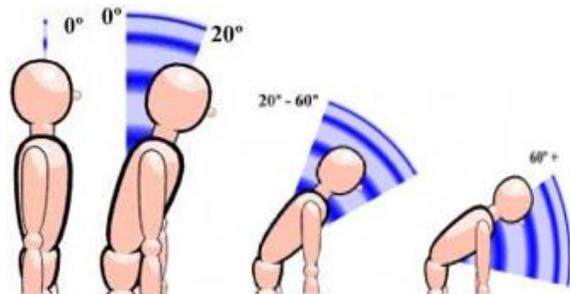


Gambar 7 Postur tubuh bagian leher (*neck*)



Batang Tubuh

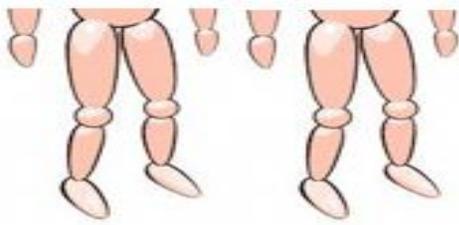
Adapun klasifikasi kemiringan batang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8 Postur Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)

Kaki

Adapun posisi kaki dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9 Posisi Kaki (*Legs*)

Tabel 2 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang Juga

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Antrophometri

Berikut adalah data pengukuran pstur tubuh anthropometri:

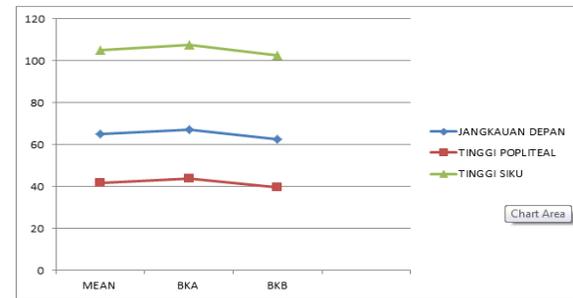
Tabel 3 Data Pengukuran Postur Tubuh Anthropometri

Peternak	Jangkauan Depan (cm)	Panjang Poplital (cm)	Tinggi siku (cm)
1	64	46	106
2	67	40	107
3	65	41	103
4	69	42	109
5	63	39	104
6	62	43	101

Uji Keseragaman Data

Tabel 4 Hasil pengukuran mean dan standart deviasi

No	Jenis Pengukur	N	Mean	Standar Deviasi	BKA	BKB
1	Jangkauan Depan	6 orang	65 cm	0,97 cm	66,9cm	63,0 cm
2	Tinggi Popliteal	6 orang	41,8cm	0,92 cm	43,6 cm	39,9cm
3	Tinggi Siku	6 orang	105 cm	1,08 cm	107 cm	102cm



Gambar 10 uji keseragaman data antropometri

Perhitungan dan grafik diatas menunjukkan bahwa rata-rata daritiap sobgruop berada diatas batas kelas atas atau batas kelas bawah, sehingga data antrhopometri yang di peroleh seragam.

Uji Kecukupan Data

$$N' = \frac{k}{s} \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N X_j^2 (\sum_{j=1}^{j-1} X_j)}{\sum_{j=1}^N X_j}}$$

Lebar jangkauan depan

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{6(25384,0) - 152100,0}}{390} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{152304 - 152100,0}}{390} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{204}}{390} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{571,31}{390} \right]^2 = 2,15 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Tinggi Popliteal

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{6(10531,0) - 63001,0}}{251} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40\sqrt{63186 - 63001,0}}{251} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40\sqrt{185}}{251} \right]^2$$

$$= \left[\frac{544,06}{251} \right]^2 = 4,69 \text{ cm}$$

Lebar Tinggi Siku

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{6(66598,0) - 399424,0}}{632} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40\sqrt{3999588 - 399424,0}}{632} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40\sqrt{164}}{632} \right]^2$$

$$= \left[\frac{512,2}{632} \right]^2 = 0,66 \text{ cm}$$

Rula

Postur Membungkuk



Gambar 11 Sudut Pengukuran Metode Rula untuk Elemen Kegiatan memberikan Vitamin ayam petelur pertama dengan Postur membungkuk

Tabel 5 Skor Group A untuk Postur Membungkuk

Upper Arm	Lower Arm	Wrist								
		1		2		3		4		
		Wrist Twist								
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	2	2	3	3	3	4	4	5
3	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5
	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5
	3	2	2	2	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	5	5	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	7	7	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabel 6 Skor Group B untuk Postur Membungkuk

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	
1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	1	3	2	3	3	2	5	5	6	6	7	7
	2	2	3	2	3	4	4	5	5	6	7	7
2	1	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
3	1	5	5	5	6	6	5	7	7	7	7	8
	2	5	5	5	6	6	5	7	7	7	7	8
	3	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
4	1	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
	2	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
	3	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
5	1	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
	2	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
	3	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

Tabel 7 Skor Group C untuk Postur Membungkuk

Skor Grup B							
Skor Grup A	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Perancangan Alat

Alat tersebut terdiri bagian-bagian berikut :

1. Rangka alat terbuat dari pipa besi persegi 2 x 1 cm.
2. Tabung mengaduk menggunakan tangki oli diameter 45 inchi dengan tinggi tabung 75 cm dengan kapasitas 50 liter.
3. Dinamo (Mixer Blender)



Gambar 12 Dinamo Mixer

4. Pompa Air 12 volt



Gambar 13 Pompa Air

5. Katup penutup (kran 3/4)



Gambar 14 Kran Air

6. Sistem kelistrikan dengan switch, kabel dan stop kontak.
7. Panel tombol menggunakan papan plastic 2mm.

8. Jangkar pengaduk menggunakan pipa 0,5 inchi yang dilapisi clear.

Gambar 15 Tampak depan

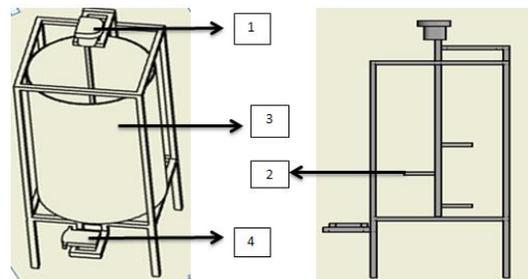
- Desain rangkaian alat tampak depan



- Desain rangkaian alat tampak atas



Gambar 16 Tampak Atas



Gambar 17 Perancangan alat pemberian minum vitamin ayam petelur.

KESIMPULAN

Dengan alat Proses pengadukan proses lebih cepat dan sempurna antara komposisi air dan vitamin tercampur lebih rata , Proses penuangan manual dengan operator membawa ember beiri air bisa di gantikan dengan pompa

air maka posisi membungkuk membawa beban yang beresiko cidera otot punggung L5S 1 bisa di cegah . Dengan kapasitas beban ± 50 liter maka dibutuhkan motor penggerak untuk mengaduk bahan sebesar 50 watt, Untuk pompa air setinggi ± 3 meter tegangan yang dibutuhkan sebesar 18 watt dengan debit 14 liter/menit

adalah prinsip *Fitting The task atau to the man*

Yon F, Huda "Autodeks Inventor Profesional 2011: Panduan Mudah Merancang Mesin". Andi Publisher, 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi Ari Wibowo dan Nabila Ramadhany Barley, 2015. Perancangan Dan perbaikan Stasiun Kerja Pemasangan Granito Menggunakan Analisis Metode Plibet Checklist di PT, Louserindo Megah Permai Universitas Al-Azhar Indonesia. Jakarta.
- B. Triyanto, 2012. menjelaskan bahwa *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* merupakan metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi.
- Heni (2014), sesuai dengan pengertian ergonomi yang selalu di gunakan adalah prinsip *Fitting The task atau to the man*
- Purnomo, Hari .2014 Pengukuran Antropometri Tangan Usia 18 Sampai 22 Tahun Kabupaten Sleman Yogyakarta. Seminar Nasional IENACO. ISSN:2337-4349
- Risma, Deni. 2010. Sesuai dengan pengertian ergonomi prinsip penting ergonomi yang selalu digunakan adalah prinsip *fitting the task atau to the man*, ini berarti harus disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia.
- Satzinger J.W., Jackson R.B. & Burd S.D. 2012. *System analysis and design in a Changing World Seventh Edition*. Cengage Learning. ISBN 978-1-305-11720-4.
- Triana ,Novi Devi .2015 Analisis Ergonomi Untuk Redesain Kursi Kuliah (Studi Kasus di Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember .Program Studi S1 Teknik Mesin ,Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Jember
- Wignjosoebroto dan Pewennari (2003) ergonomi merupakan suatu upaya dalam bentuk ilmu teknologi dalam seni
- Heni (2014), sesuai dengan pengertian ergonomi yang selalu di gunakan