

RANCANG BANGUN MEJA DAN RAK PENYIMPANAN JOINT SLEEVE DILENGKAPI ALAT UKUR BERBASIS SENSOR ULTRASONIK

Indri Puspita Sary, S.Pd., M.T.¹⁾
Politeknik Gajah Tunggal
indri@poltek-gt.ac.id

Fauzi Ahmad²⁾
Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal
sendalputus76@gmail.com

Agus Sunarko³⁾
PT. Gajah Tunggal, Tbk.
Agusv.sunarko@gmail.com

ABSTRAK

Non-Value Added activities and non-ergonomic working conditions can result in reduced productivity. in this case the Dept. Raw Edge PT XYZ has problems in the curing process where at the time of installation of the joint sleeve there are non-value added activities such as searching and checking. The conditions of storage racks and work tables that are not ergonomic make it difficult for operators to store the joint sleeve according to their identity so that when they want to take the joint sleeve, a search and inspection process occurs with a time of 231 seconds.

This study aims to create a design to assist operators in retrieving, storing and reaching the joint sleeve by making more ergonomic tables and shelves, improving shelf identity and making ultrasonic sensor-based measuring instruments.

There are 3 non-value added activities, namely reaching, searching and checking. Obtained an ergonomic table size with a length of 80cm, width 110cm and height 90cm as well as the division of shelf size classifications, namely <8cm, 8-12cm, and >29cm

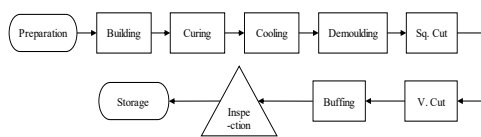
Kata Kunci : *Non-Value Added, Ergonomic, Ultrasonic Sensor*

I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

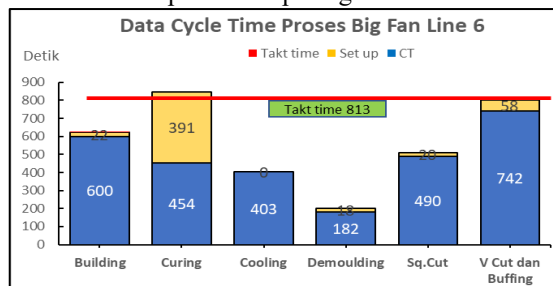
Production Engineering merupakan salah satu departemen pendukung produksi dimana bertugas dalam hal mengatur dan membuat standar pada faktor – factor yang mempengaruhi produktivitas, diantaranya yaitu pengukuran waktu kerja dan standar gerakan kerja.

PT XYZ memiliki beberapa departemen produksi, salah satunya adalah departemen *Raw Edge* dimana memproduksi V-Belt khusus roda empat. Pada departemen *Raw Edge* sendiri memiliki beberapa line produksi sesuai spesifikasi produk masing – masing. Line 6 Big Fan merupakan line produksi yang memproduksi belt khusus *size – size* besar mulai dari *size* 63 inch sampai dengan 125 inch. Line 6 Big Fan sendiri terdiri dari beberapa proses seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Flow proses line 6 Big Fan
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Pada *Raw Edge* Departement. Berdasarkan data waktu siklus oleh *Production Engineering* pada 2020, salah satunya yaitu data waktu siklus departemen *Raw Edge* pada line 6 Big Fan memiliki waktu siklus pada salah satu proses dimana melampaui takt time. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Data waktu siklus proses curing 2020
(Sumber: Hasil kajian penulis, 2021)

Letak permasalahan yang menjadi prioritas saat ini yaitu pada proses curing dimana waktu siklusnya melebihi takt time yaitu 845 detik.

Untuk menganalisis permasalahan yang terjadi di line 6 Big Fan, dilakukan analisis *non-value added* untuk melihat potensi perbaikan system kerja dimana berpotensi dapat mengurangi waktu siklus sehingga bisa menyamai atau dibawah *takt time*.

1.2. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat rancang bangun meja dan rak penyimpanan serta alat ukur untuk mengurangi waktu siklus pemasangan joint sleeve.

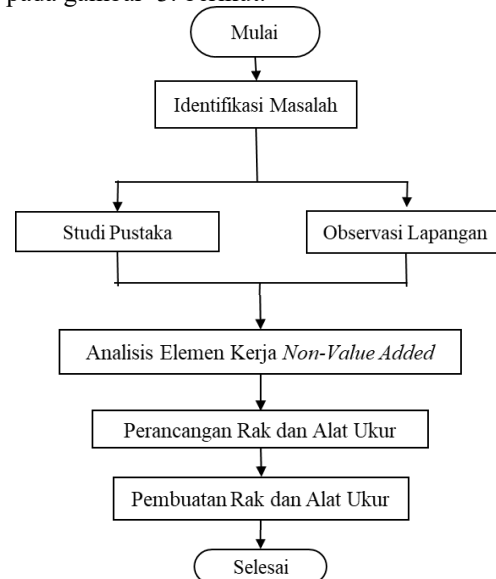
1.3. MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan produktivitas pada line 6 dept Raw Edge.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Alur Penelitian

Penelitian dilakukan di PT XYZ berlangsung selama lebih dari 4 bulan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terbagi menjadi beberapa bagian seperti pada gambar 3. berikut.



Gambar 3. Alur Penelitian
(Sumber: Kajian Peneliti, 2021)

III. HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Elemen Kerja Non-Added Value

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, terdapat elemen kerja yang tidak memiliki penambahan pada proses pengambilan joint sleeve. Elemen kerja tersebut dijabarkan sebagai berikut :

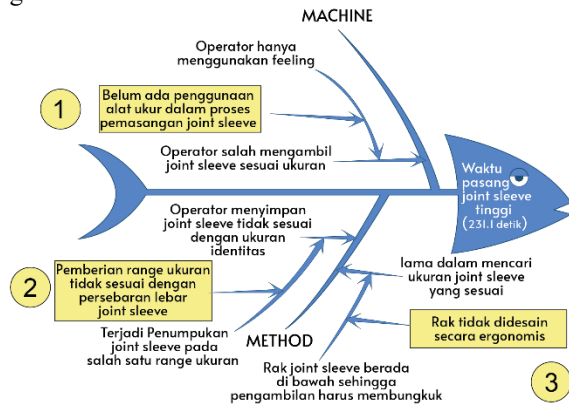
Tabel 1. Elemen kerja *non value added*

Sub Proses	Elemen Kerja NVA	Keterangan
Pengambilan Joint Sleeve	Menjangkau	Pekerja mengalami kesulitan dalam menjangkau joint sleeve dikarenakan posisinya berada di bawah meja.

	Memilih	Pekerja mengalami kesulitan dalam memilih joint sleeve dengan lebar yang sesuai karena penyimpanan joint sleeve masih acak-acakan.
	Inspeksi	Pekerja melakukan inspeksi dengan mencocokkan joint sleeve pada master sleeve, namun seringkali bolak-balik karena ukuran tidak sesuai.

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Gambaran dari analisis elemen lebih lanjut kebutuhan pokok permasalahan tersebut, terlihat pada gambar

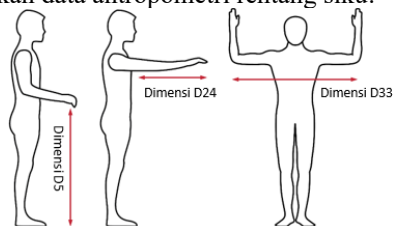


Gambar 4. Fishbone

(Sumber: Kajian Peneliti, 2021)

3.2. Rancang Bangun Meja dan Rak

Dalam perancangan meja, untuk menentukan tinggi meja diperlukan data antropometri tinggi pinggul, lebar meja diperlukan data antropometri jangkauan tangan kedepan dan panjang meja diperlukan data antropometri rentang siku.



Gambar 5. Dimensi antropometri

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Hasil dari pengambilan data antropometri terdapat pada tabel 2 dan penentuan persentil pada tabel 3.

Tabel 2. Data lebar joint sleeve

Partisipan	Grup	Tinggi pinggul (cm)	Panjang jangkauan (cm)	Rentang tangan (cm)
Pekerja 1	A	88	68	87
Pekerja 2	A	84	65	80
Pekerja 3	B	86	67	81
Pekerja 4	B	90	71	89
Pekerja 5	C	86	66	84
Pekerja 6	C	87	68	87
Rata-rata		86.8	67.5	84.7
Stdev		1.9	1.9	3.3

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

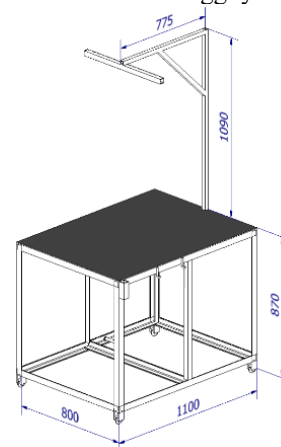
Tabel 3. Data persentil

Dimensi meja	Persentil
Tinggi	50-th
Lebar	10-th
Panjang	10-th

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

$$\begin{aligned}
 \text{Tinggi meja} &= \bar{x} \\
 &= 86.83 \rightarrow 87 \text{ cm} \\
 \text{Lebar meja} &= (\bar{x} - 1.28\sigma) \\
 &= (67.5 - 1.28(1.892)) \\
 &= 65.07 \rightarrow 65 \text{ cm} \\
 &= 65 + \text{lebar rak} \\
 &= 110 \text{ cm} \\
 \text{Panjang meja} &= \bar{x} - 1.28\sigma \\
 &= 84.6 - 1.28(3.29) \\
 &= 80.442885 \rightarrow 80 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Untuk tinggi tiang disesuaikan dengan aturan kemenkes untuk pencahayaan inspeksi sebesar 500 lux. Didapatkan hasil untuk tinggi yaitu 109cm.



Gambar 6. Perancangan meja

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

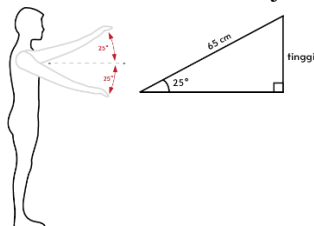
Perancangan lebar rak disesuaikan dengan jumlah dan lebar joint sleeve. Semua joint sleeve diambil data lebarnya kemudian dibagi menjadi tiga kolom.

Tabel 4. Data persentil

Sleeve	kolom 1		kolom 2		kolom 3	
	P	Q	P	Q	P	Q
Lebar joint sleeve (mm)	30	33	78	83	128	125
	33	38	83	85	130	125
	35	38	83	85	133	125
	38	40	85	88	135	128
	40	40	88	93	135	130
	43	43	90	98	145	135
	43	45	93	98	148	135
	53	45	98	98	163	138
	55	48	100	100	185	143
	58	50	100	103	193	143
	58	50	102	103	213	150
	60	53	103	103	225	150
	63	55	105	105	230	153
	65	58	108	108	233	178
	70	58	115	108	240	188
	70	60	118	110	253	190
	73	63	118	110	260	193
	75	65	120	113	270	255
	80	76	120	118	288	258
		78		118		280
		78		118		290
max	80		120		290	

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Kemudian untuk tinggi kolom rak ditentukan berdasarkan jangkauan ergonomi dengan maksimal jangkauan membentuk sudut 25 derajat.



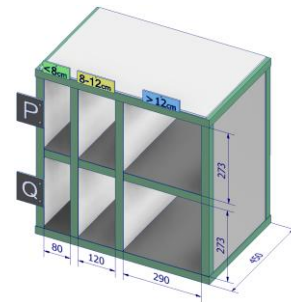
Gambar 7. Sudut jangkauan rak
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

$$\sin 25 = \frac{\text{tinggi}}{65\text{cm}}$$

$$0.42 = \frac{\text{tinggi}}{65\text{cm}}$$

$$\text{tinggi} = 0.42 \times 65\text{cm} = 27.3\text{cm}$$

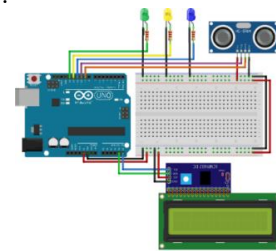
Rancangan ukuran rak joint sleeve yang didesain menggunakan software Autodesk Inventor dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Sudut jangkauan rak
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

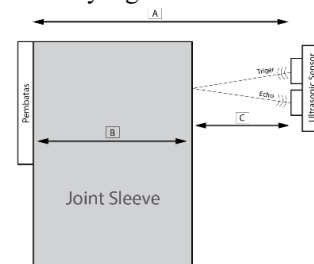
3.3. Rancang Bangun Alat Ukur

Berikut rangkaian elektronik alat ukur yang dibuat menggunakan aplikasi fritzing dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Rangkaian sensor
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Cara kerja alat ini dalam menentukan ukuran joint sleeve yaitu dengan cara memantulkan suara ke arah permukaan samping joint sleeve yang ditaruh pada jarak pembatas yang disesuaikan.



Gambar 10. Cara kerja sensor
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Keterangan :

A = Jarak sensor ke pembatas

B = Lebar joint sleeve

C = Jarak sensor ke joint sleeve

Pada perancangan ini, jarak pembatas dengan sensor adalah 39cm. Kemudian dalam menentukan lebar joint sleeve rumus yang akan dimasukan ke dalam Arduino dapat berupa sebagai berikut.

Lebar joint sleeve

$$= \text{jarak sensor ke pembatas} - \frac{t \times \text{sensor ke objek} \times v \text{ suara}}{2}$$

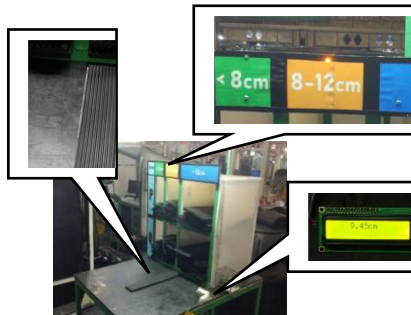
$$= 39\text{cm} - \frac{t \times 340\text{m/s}}{2}$$

$$= 39 - \frac{t \times 0.034}{2}$$

Sehingga didapatkan persamaan

$$Lebar = 39 - \frac{(t \times 0.034)}{2}$$

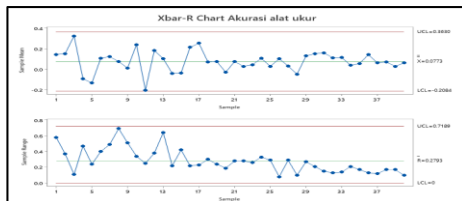
Cara penggunaan sensor dapat dilihat pada gambar 11 berikut.



Gambar 11. Cara kerja alat ukur
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.4. Pengujian Alat

Alat diuji dengan diagram kendali untuk melihat akurasi alat ukur.



Gambar 12. Diagram kendali uji alat
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

IV. KESIMPULAN

Terdapat 3 elemen kerja *non value added* pada proses pengambilan joint sleeve, yang pertama menjangkau yaitu pengambilan joint sleeve yang berada dibawah membuat operator membungkuk. Yang kedua memilih yaitu ketika operator mengambil joint sleeve yang penempatannya tidak diklasifikasi. Ketiga inspeksi yaitu ketika operator mencoba mencocokkan joint sleeve yang telah diambil tapi tidak sesuai.

Perancangan meja untuk memenuhi prinsip ergonomic didapatkan ukuran untuk Panjang 80cm, lebar 110cm dan tinggi 90cm. pembuatan klasifikasi pada rak didapatkan kolom dengan ukuran 8cm,12cm dan 29cm serta tinggi kolom sesuai dengan jangkauan ergonomi didapatkan ukuran 27.3cm.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Andhini, V. (2018). Hubungan Antropometri Dengan Kursi Kerja Di Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara Mojokerto. *The Indonesian Journal Of Occupational Safety And Health*, 7(2), 200. <https://doi.org/10.20473/Ijosh.V7i2.2018.200-209>
- Arifin, J., Zulita, L. N., & Hermawansyah, H. (2016). Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Infotama*, 12(1). <https://doi.org/10.37676/Jmi.V12i1.276>
- Fajar, M. (2018). *Perancangan Sistem Pendeteksi Jarak Aman Parkir Berbasis Mikrokontroler Arduino*. 13.
- Hasanati, N., Rahmawati, Hanny, A., Kinasih, S., Prabawani, B., Bisnis, D. A., Diponegoro, U., Soegiastuti, J., Haryanti, C. S., Di, R., Teluk, D., Sukmana, E., Sudibia, G., Sitorus, M. J. H., Pretest, J., Penelitian, D., F, K. Ge., Kosasih, C., Sulastri, A., ... Luthfiana, N. (2019). Jurnal Ergonomi Indonesia. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(2), 1–224.
- Rosyidah, M. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Dengan Pendekatan Metode Spc Di Pdam Tirta Musi Palembang. 3(1), 8.
- Sokhibi, A. (2017). Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses Packaging Jenang Kudus. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(1), 12.
- Wijaya, M. A., Siboro, B. A. H., & Purbasari, A. (2016). Analisa Perbandingan Antropometri Bentuk Tubuh Mahasiswa Pekerja Galangan Kapal Dan Mahasiswa Pekerja Elektronika. *Profesiensi*, 4(2), 109–112.
- Andriani, M., & Subhan. (2016). Perancangan Peralatan Secara Ergonomi Untuk Meminimalkan Kelelahan Di Pabrik Kerupuk. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2016 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, November*, 1–10. jurnal.umj.ac.id/index.php/Semnastek%0ap-Issn