

ANALISIS ALAT BANTU PENGUKURAN LEBAR *TREATMENT TOPPING CALENDER* DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN *STOPWATCH TIME STUDY* PADA *PLANT D/K PT* *A*

Priyono Budi Santoso, S.T., M.T.¹⁾

Politeknik Gajah Tunggal

yonxzbudi@gmail.com

Nilam Surya Adiningsih²⁾

Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal

nilamsure@gmail.com

Patera Bagus Baya³⁾

PT. Gajah Tunggal, Tbk..

patera@gt-tires.com

ABSTRAK

One of the product parameters that is routinely controlled is the width of the treatment. The current situation is that the process of measuring the width of the treatment is done manually by two operators in a squatting position which is considered less ergonomic. Based on the things above, a tool for measuring treatment width was made in the Topping Calender Plant D/K PT A machine. This measurement tool will then be designed to display the height of the tool based on an anthropometric approach and analyzed using the REBA method, Stopwatch Time Study, and Paired T-Test. Based on anthropometric data processing, the display height is 151 cm. There is a decrease in the value of posture when measuring the width of the treatment from 7 to 3. The standard time of the manual process is 35,025 seconds per one measurement. After using measurement tools it becomes 10.486 seconds per one measurement. There was a reduction in time of 24.539 seconds per one measurement. The results of the Paired T-Test show that there is a difference in the processing time for measuring the width of the treatment before and after the measurement tool is available.

Kata Kunci: Analysis, Anthropometric, REBA, Stopwatch Time Study, Paired T-Test

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kondisi kerja yang aman dan nyaman merupakan sebuah hak bagi karyawan yang harus diperoleh, untuk itu perusahaan harus menyediakan lingkungan dan kondisi kerja yang aman dan nyaman karena terkait dengan kesehatan dan keselamatan kerja bagi karyawan saat melakukan pekerjaannya (Haekal et al., 2020). Kondisi kerja yang tidak aman dan nyaman salah satunya disebabkan oleh posisi postur tubuh karyawan saat melakukan pekerjaannya yang dinilai melelahkan (Restuputri, 2017).

Hal ini salah satunya terjadi pada operator di mesin *Topping Calender Plant* D/K PT A pada saat proses pengukuran lebar *treatment* yang dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Postur Badan Operator *Topping Calender* Saat Melakukan Pengukuran Lebar *Treatment*

(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021)

Pada Gambar 1 tersebut terlihat posisi postur badan operator yang harus jongkok saat melakukan pengukuran. Proses pengukuran lebar *treatment* dilakukan setiap awal pergantian *big roll* baru. Target produksi per *shift* dari proses *Topping Calender* adalah 40 *big roll*, yang artinya pada setiap *shift*-nya dilakukan 40 kali proses pengukuran oleh 2 operator yang harus dilakukan pada posisi tersebut dengan rata-rata 20 detik per 1 kali pengukuran.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, maka dibuatlah alat bantu pengukuran lebar *treatment* di mesin *Topping Calender Plant* D/K PT A. Alat bantu pengukuran ini selanjutnya akan dirancang tinggi *display* dari alat tersebut berdasarkan pendekatan antropometri, serta dianalisa menggunakan metode REBA, *Stopwatch Time Study* dan Uji-T Berpasangan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tinggi *display* pada alat bantu pengukuran lebar *treatment* berdasarkan pendekatan antropometri.

2. Nilai postur karyawan saat melakukan kegiatan pengukuran lebar *treatment* di *Topping Calender* yang tidak ergonomis.
3. Perbedaan dalam hal waktu baku proses pengukuran lebar *treatment* sebelum dan setelah menggunakan alat bantu pengukuran.

1.3. Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang tinggi *display* pada alat bantu pengukuran lebar *treatment* berdasarkan pendekatan antropometri.
2. Mengetahui perbedaan dalam hal nilai postur karyawan dan waktu baku sebelum dan setelah menggunakan alat bantu pengukuran lebar *treatment* menurut REBA.
3. Mengetahui perbedaan dalam hal waktu baku sebelum dan setelah menggunakan alat bantu pengukuran lebar *treatment* *Topping Calender Plant* D/K yang telah dibuat dengan metode *Stopwatch Time Study* dan Uji-T Berpasangan.

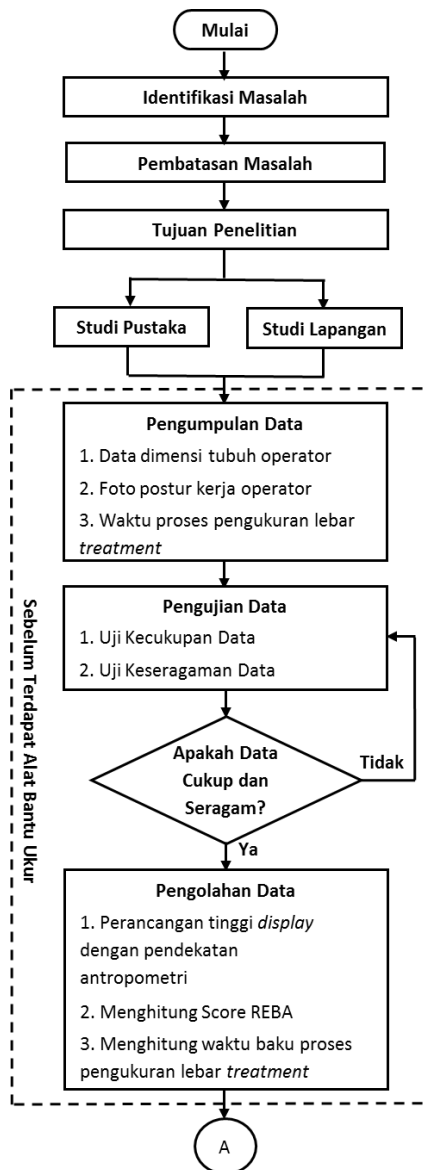
1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

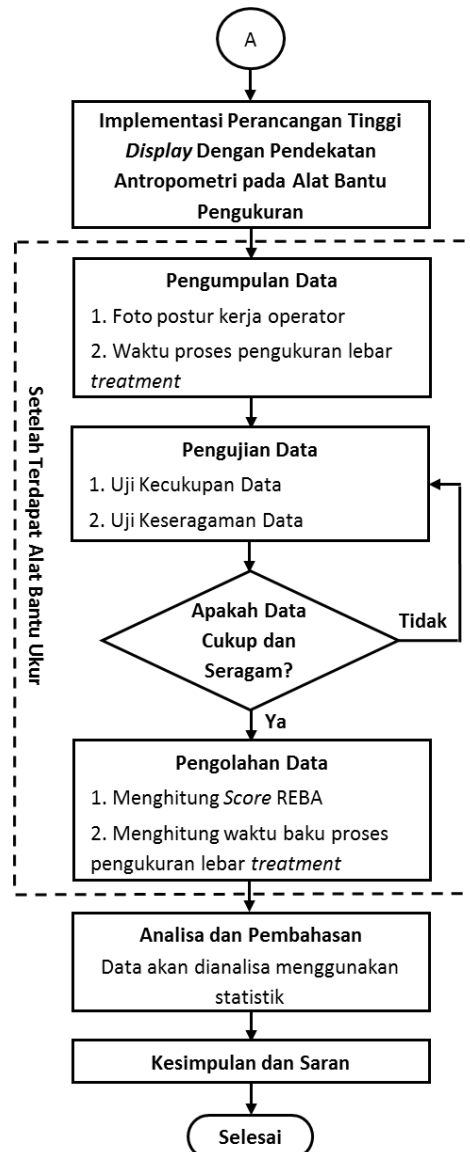
1. Dapat meningkatkan keselamatan, kesehatan dan kenyamanan operator dalam bekerja dikarenakan postur tubuh yang kurang baik pada proses pengukuran lebar *treatment*.
2. Dapat meningkatkan efisiensi proses pengukuran lebar *treatment*.
3. Sebagai media pembelajaran dan referensi bagi yang ingin meneliti dengan teori yang sama.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian



Gambar 3. Lanjutan Alur Penelitian

2.2 Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan selama kurang lebih 4 bulan (Maret–Juni 2021), bertempat di Departemen *Technical Material Plant* D/K PT. A. Adapun rincian kegiatan yang telah dilakukan tertera pada Tabel1.

Tabel 1. Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan ke-			
		1	2	3	4
Sebelum terdapat alat bantu ukur					
1.	Identifikasi masalah				
2.	Studi pustaka dan studi lapangan				
3.	Pengumpulan data				
4.	Pengujian data				
5.	Pengolahan data				
6.	Implementasi hasil perancangan antropometri pada alat ukur				
7.	Pengumpulan data				
8.	Pengujian data				
9.	Pengolahan data				
10.	Analisis dan pembahasan				
11.	Kesimpulan dan saran				
12.	Penyusunan laporan				

2.3 Alat dan Bahan Penelitian

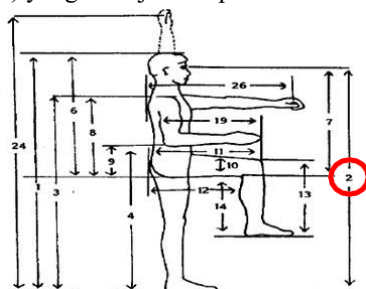
Berikut adalah beberapa peralatan yang digunakan saat proses pengambilan maupun pengolahan data beserta fungsinya :

1. Alat tulis, digunakan untuk mencatat semua hal yang terkait dengan penelitian.
2. PC / Laptop, untuk mengolah data.
3. Roll meter, untuk mengukur luas area kerja dan mengukur dimensi tubuh.
4. Handphone, untuk menghitung waktu.
5. *Software Minitab 18*, untuk pengujian data secara statistik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Antropometri

Analisa pendekatan antropometri untuk penelitian ini adalah untuk menentukan tinggi *display* pada alat bantu pengukuran. Partisipan penelitian adalah 28 operator *Topping Calender* yang terbagi atas 4 *Group 3 Shift* (4G3S) yang diukur dimensi tubuhnya, yaitu tinggi dari mata hingga ujung kaki (dimensi 2) yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Dimensi 2
(Sumber : Nurmianto, 2008)

Selanjutnya dilakukan pengambilan data dimensi 2 dan pengujian data. Uji kecukupan data menggunakan *Software Microsoft Excel 2016* dengan hasil cukup, uji normalitas data *Kolmogorov-Smirnov* dengan hasil data berdistribusi normal, uji keseragaman data menggunakan *Software Minitab 18* dengan hasil data masuk dalam BKA dan BKB.

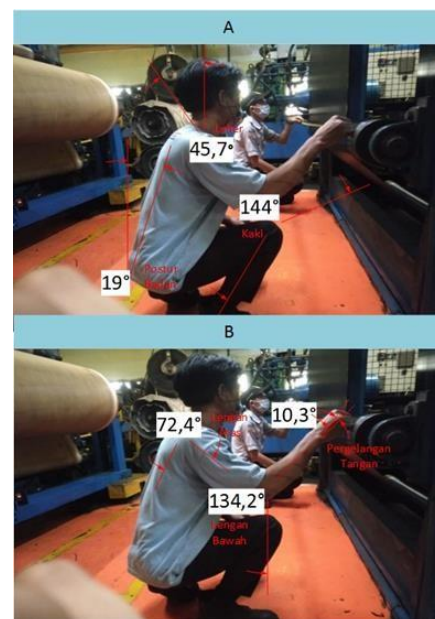
Pengolahan data menggunakan persentil 5 karena mengikuti dimensi tubuh operator terkecil. Perhitungan berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil rancangan tinggi *display* sebesar 151 cm yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi Ukuran Tinggi *Display* pada Alat Bantu Pengukuran
(Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2021)

3.2 REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

Hasil analisa REBA saat sebelum terdapat alat bantu pengukuran dijelaskan pada Gambar 6 dan Tabel 2.



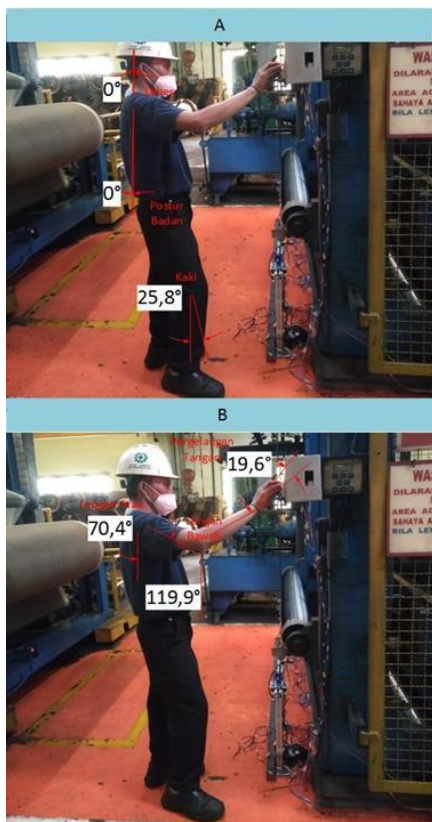
Gambar 6. Proyeksi Sudut Postur Kerja Operator Sebelum Terdapat Alat Bantu Pengukuran
(Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2021)

Tabel 2. Data Hasil Analisa REBA (Sebelum Terdapat Alat Bantu Pengukuran)

No.	Kategori	Sudut	Skor
1.	Leher	45,7°	2
2.	Badan	19°	2
3.	Kaki	144°	4
4.	Beban	<11 lbs	0
5.	Lengan Atas	72,4°	3
6.	Lengan Bawah	134,2°	2
7.	Pergelangan Tangan	10,3°	1
8.	Genggaman	Baik	0
9.	Aktivitas	-	0
Nilai REBA		7	
Level Risiko		Sedang	
Tindakan Perbaikan		Perlu tindakan pemeriksaan dan perubahan perlu dilakukan	

(Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2021)

Selanjutnya, hasil analisa REBA saat setelah terdapat alat bantu pengukuran dijelaskan pada Gambar 7 Dan Tabel 3 Berikut.



Gambar 7. Proyeksi Sudut Postur Kerja Operator Setelah Terdapat Alat Bantu Pengukuran
(Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2021)

Tabel 3. Data Hasil Analisa REBA (Setelah Terdapat Alat Bantu Pengukuran)

No.	Kategori	Sudut	Skor
1.	Leher	0°	1
2.	Badan	0°	1
3.	Kaki	25,8°	1
4.	Beban	<11 lbs	0
5.	Lengan Atas	70,4°	3
6.	Lengan Bawah	119,9°	2
7.	Pergelangan Tangan	19,6°	2
8.	Genggaman	Baik	0
9.	Aktivitas	-	0
Nilai REBA		3	
Level Risiko		Rendah/Kecil	
Tindakan Perbaikan		Mungkin diperlukan pemeriksaan lanjutan	

(Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2021)

3.3 Stopwatch Time Study

Hasil analisa *stopwatch time study* saat sebelum terdapat alat bantu pengukuran dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 4. Elemen Kerja Sebelum Terdapat Alat Bantu Pengukuran

Elemen Kerja	Keterangan
A	Mematikan motor <i>big roll</i> dan mengambil <i>roll</i> meter di meja operator.
B	Melakukan proses pengukuran.
C	Menyalakan motor <i>big roll</i> dan menaruh <i>roll</i> meter di meja operator.

(Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2021)

Uji keseragaman data menggunakan *Software Minitab 18* pada elemen kerja A, B dan C sebelum terdapat alat bantu, data tersebut dinyatakan seragam karena seluruh data berada diantara BKA dan BKB. Uji kecukupan menggunakan *Software Microsoft Excel 2016* pada elemen kerja A, B, dan C sebelum terdapat alat bantu dengan hasil cukup.

Tabel 5. Hasil Pengolahan Data *Stopwatch Time Study* Sebelum Terdapat Alat Bantu Pengukuran

Elemen Kerja	Ws (dtk)	P	Wn (dtk)	Allow. (%)	Wb (dtk)
A	8,63	1,21	10,45	30	13,58
B	5	1,21	6,05	30	7,87
C	8,63	1,21	10,45	30	13,58
Total	22,27	3,63	26,94	90	35,03

(Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2021)

Hasil analisis *stopwatch time study* saat setelah terdapat alat bantu pengukuran dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 6. Elemen Kerja Sebelum Terdapat Alat Bantu Pengukuran

Elemen Kerja	Keterangan
A	Menggeser saklar kearah <i>forward</i> .
B	Membaca hasil pengukuran dan menggeser saklar kearah <i>reverse</i> .

(Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2021)

Uji keseragaman data menggunakan *Software Minitab 18* pada elemen kerja A dan B setelah terdapat alat bantu, data tersebut dinyatakan seragam karena seluruh data berada diantara BKA dan BKB. Uji kecukupan menggunakan *Software Microsoft Excel 2016* pada elemen kerja A dan B setelah terdapat alat bantu dengan hasil cukup.

Tabel 7. Hasil Pengolahan Data *Stopwatch Time Study* Setelah Terdapat Alat Bantu Pengukuran

Elmen Kerja	Ws (dtk)	P	Wn (dtk)	Allow. (%)	Wb (dtk)
A	3,77	1,11	4,18	30	5,44
B	3,50	1,11	3,89	30	5,05
Total	7,27	2,22	8,07	90	10,49

(Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2021)

3.4 Uji T-Berpasangan

Data waktu sebelum dan setelah terdapat alat bantu pengukuran dilakukan pengujian data berupa uji normalitas data. Data sebelum terdapat alat bantu pengukuran memiliki nilai *P-Value* sebesar 0,06, lebih besar dari 0,05, maka data tersebut berdistribusi normal. Data setelah terdapat alat bantu pengukuran memiliki nilai *P-Value* sebesar 0,07 lebih besar dari 0,05, maka data tersebut berdistribusi normal.

Kemudian dilakukan pengolahan Uji T-Berpasangan dengan menggunakan *Software Minitab* dengan hasil bahwa $T_{hitung} > T_{tabel}$ dengan nilai $30,68 > 2,04523$ maka H_0 ditolak, yang berarti terdapat perbedaan waktu proses pengukuran lebar *treatment* antara sebelum dan setelah terdapat alat bantu pengukuran.

IV. KESIMPULAN

- Hasil rancangan tinggi *display* yang ergonomis pada alat bantu pengukuran sebesar 151 cm.
- Terdapat perbedaan dalam hal nilai postur karyawan sebelum dan setelah menggunakan alat bantu pengukuran lebar *treatment Topping Calender Plant D/K* yang telah dibuat menurut REBA. Posisi awal pekerja pada saat melakukan kegiatan pengukuran lebar *treatment* secara manual memiliki nilai REBA sebesar 7. Setelah

adanya alat bantu pengukuran lebar *treatment*, nilai REBA menjadi sebesar 3. Terjadi penurunan nilai sebanyak 4.

- Terdapat perbedaan dalam hal waktu baku sebelum dan setelah menggunakan alat bantu pengukuran lebar *treatment Topping Calender Plant D/K* yang telah dibuat dengan metode *Stopwatch Time Study*. Waktu baku proses pada saat melakukan kegiatan pengukuran lebar *treatment* secara manual selama 35,025 detik per satu kali pengukuran. Setelah menggunakan alat bantu pengukuran lebar *treatment*, waktu baku proses pada saat melakukan kegiatan pengukuran lebar *treatment* menjadi 10,486 detik per satu kali pengukuran. Terjadi pengurangan waktu selama 24,539 detik per satu kali pengukuran. Hasil Uji-T Berpasangan menunjukkan ada perbedaan waktu proses pengukuran lebar *treatment* saat sebelum dan setelah terdapat alat bantu pengukuran.

V DAFTAR PUSTAKA

- Haekal, J., Hanum, B., & Prasetyo, D. E. (2020). Analysis of Operator Body Posture Packaging Using Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method : A Case Study of Pharmaceutical Company in Bogor, Indonesia. *International Journal of Engineering Research and Advanced Technology*, 06(07), 27–36. <https://doi.org/10.31695/ijerat.2020.3620>
- Nuryadi, Astuti, D. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Sibuku Media.
- Restuputri, D. P. (2017). Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 19. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no1.19-28>
- Wignjosoebroto, S. (2000). *Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktifitas Kerja Dalam Ergonomi Studi Gerakan dan Waktu*. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Wignjosoebroto, S. (2008). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu : Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktifitas Kerja* (Edisi I). Guna Widya.
- Yusuf, M. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Penelitian Gabungan* (Edisi I). KENCANA.