

ANALISIS RESIKO KECELAKAAN KERJA PADA KARYAWAN DENGAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESMENT* PADA PERUSAHAAN PACKING AIR MINUM DALAM KEMASAN

Gede Ngurah Surya Kencana¹⁾, P. Vitasari²⁾, Soemanto³⁾

^{1,3)} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

²⁾ Program Studi Teknik Industri S-2, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : ngurahsuryakencana13@gmail.com

Abstrak, Hal terpenting dalam industri manufaktur adalah efisiensi mesin dan manusia. Jika alat tersebut tidak sesuai dengan antropometri manusia, hal ini dapat menurunkan produktivitas tenaga kerja. Perlu menyesuaikan ukuran alat atau mesin dengan antropometri operator. PT. Tirta Mumbul Jaya Abadi merupakan perusahaan yang memproduksi air minum dalam kemasan (AMDK) dengan merk "Yeh Buleleng". Masalah yang ditemukan dalam observasi adalah karyawan dibidang packaging beresiko tinggi mengalami cedera, karena tidak ada istirahat selama 4 jam dalam proses pengemasan produk. Skor RULA Grand yang diperoleh operator pengemasan sangat tinggi, menunjukkan angka 7 sebelum perbaikan dan setelah perbaikan skor berhasil diturunkan menjadi skor 5 karena ada perbaikan pada desain tabel.

Kata Kunci : Antropometri, Posisi Kerja, Metode RULA

PENDAHULUAN

Pada dasarnya setiap aktivitas dan pekerjaan memiliki risiko tersendiri dimana aktivitas yang dilakukan secara berulang dapat menyebabkan gangguan otot muskuloskeletal (Kumalapatni et al., 2020). Pekerjaan yang dilakukan secara berulang dan terus-menerus akan menyebabkan peningkatan resiko cedera pada pekerja. Hal ini dapat ditunjukkan dengan menurunnya produktivitas pekerja, dalam dunia industri sangat penting bagi perusahaan untuk menerapkan ergonomi, karena penerapan ergonomi di berbagai bidang pekerjaan telah terbukti dapat menyebabkan peningkatan produktivitas dan dapat mengurangi risiko cedera pada pekerja.

PT. Tirta Mumbul Jaya Abadi merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merk "Yeh Buleleng". PT. Tirta Mumbul Jaya Abadi memproduksi air minum dalam kemasan dengan 3 jenis kemasan yaitu gelas (240 ml), botol (330 ml, 600 ml, dan 1.500 ml) dan kemasan galon (19 lt). Pada bagian produksi terdapat 15 karyawan yang bekerja secara bergantian setiap 4 jam. Saat ini, target harian untuk satu pekerja produksi adalah 1800 boks per hari. Karyawan di bagian Pengemasan memiliki resiko cedera yang tinggi karena selama proses pengemasan produk tidak mendapatkan istirahat sedikitpun untuk istirahat selama 4 jam, oleh karena itu untuk

mengurangi resiko kecelakaan kerja seperti cedera pada karyawan dari pekerjaannya, dibutuhkan alat yang nyaman dibagian packaging yaitu pada saat proses packing terdapat alat berupa meja yang sering digunakan dalam proses packaging, meja ini berfungsi sebagai alat bantu dalam proses packing namun desain dan ukurannya masih memiliki kekurangan terutama keluhan cedera otot pada karyawan.



Gambar 1 Posisi kerja pada proses packaging

Dapat dilihat pada Gambar 1 di atas bahwa proses pengemasan yang dilakukan karyawan setiap hari kerja kurang ergonomis, dan sangat mudah mengalami kelelahan. Dari hasil observasi yang dilakukan pada bagian produksi didapatkan bahwa meja pengemasan yang ada kurang ergonomis sebagai berikut :

1. Posisi badan karyawan saat melakukan proses pengepakan kebanyakan condong ke depan
2. Bagian tangan selalu aktif sehingga menimbulkan resiko cedera
3. Pada proses pemindahan produk ke dalam dus, pergelangan tangan bergerak tanpa henti.
4. Meja pada proses pengepakan yang tidak kesesuaian ukuran ketinggian untuk pekerja dan kurangnya ketahanan terhadap pergeseran beban.

Untuk mengetahui risiko penggunaan meja Packaging tersebut, penelitian ini melakukan analisis risiko kecelakaan kerja pada karyawan dengan menggunakan metode *rapid upper limb assessment* pada perusahaan air minum kemasan. Tujuan dari penelitian ini adalah agar perusahaan dapat mengambil tindakan jika diperoleh skor risiko yang tinggi.

METODE

Antropometri merupakan dasar atau ilmu yang berhubungan dengan pengukuran postur tubuh seseorang. Pengetahuan ini dapat diterapkan dalam berbagai aktivitas yang berkaitan dengan aspek postur tubuh. Ada beberapa macam teknik pengukuran didalamnya yang mencakup banyak aspek seperti merancang stasiun kerja, merancang mesin dan peralatan lainnya.

Pada penelitian kali ini dilakukan penggambaran posisi badan saat melakukan pengepakan dengan menggunakan software CATIA, software ini merupakan software CAD yang terintegrasi dengan fitur ergonomi yaitu analisis postur kerja sehingga nantinya dapat diketahui resiko dari aktivitas yang dilakukan oleh pekerja.



Gambar 2 Analisis Postur Kerja menggunakan CATIA
(Sumber: Hussain dkk, 2019)

Dapat dilihat pada gambar di atas merupakan posisi kerja yang sudah cukup baik, pada gambar 2 merupakan data yang telah diolah aplikasi CATIA sebagai acuan resiko yang terbesar di bagian mana dan hal itu yang bisa mengakibatkan kelainan kesehatan.

Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) adalah metode penilaian postur pekerja dengan memperhatikan sudut yang dibentuk oleh aktivitas seorang pekerja. Setiap gerakan diberikan skor yang telah ditentukan. RULA dikembangkan sebagai metode untuk mendeteksi postur kerja yang merupakan faktor risiko. Metode ini dirancang untuk menilai pekerja dan menentukan beban muskuloskeletal yang dapat menyebabkan gangguan pada ekstremitas atas.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Ida Bagus dkk (2018) tentang Rancangan Meja dan Kursi Sortasi RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Anthropometri memiliki kesamaan yaitu Meja hasil perancangan bersifat adjustable atau dapat diatur ketinggiannya. Penelitian oleh Wandi dkk (2017) tentang Perancangan Meja Kerja Ergonomis pada Stasiun Kerja Penghalusan dengan Menggunakan Metode Antropometri memiliki kesamaan yaitu Perancangan meja kerja dengan menggunakan pendekatan metode Anthropometri. Selanjutnya penelitian oleh Y.S Rejeki dkk (2019) dengan judul *the design of manual packaging work station based on workers dimension in beverage industry dengan kesamaan* perancangan meja packaging menggunakan pendekatan antropometri. Dari hasil uraian di atas, maka perbedaan dengan yang dilakukan penelitian ini adalah perancangan dengan posisi berdiri dengan perhitungan sebelum dan sesudah dengan metode RULA.

Jenis penelitian *Problem Solving Research*. Jenis penelitian ini merupakan suatu pemecahan masalah yang ada dengan metode-metode yang sudah ada. Jenis penelitian ini dilakukan karena pekerja sering mengeluh dan mengalami sakit pada bagian punggung serta tangan akibat kelelahan dalam proses packaging.

Obyek penelitian yang dilakukan adalah melakukan perancangan meja kerja pada departemen packaging bagian produksi PT Tirta Mumbul Jaya Abadi.

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk proses pengumpulan data

dimana instrumen penelitian begitu erat kaitannya dengan teknik pengumpulan data. Instrumen yang digunakan untuk mengukur keluhan cedera pada pekerja yaitu dengan *NBM checklist* dan *worksheet checklist*. Analisis data menggunakan uji kecukupan data dan analisis RULA.

Untuk memastikan bahwa data yang telah diperoleh dikatakan layak maka dilakukan pengujian kecukupan data:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

Pengambilan keputusan didasari dari tingkat kepercayaan yaitu 5% dan 95%. Pengolahan data menggunakan metode **RULA (Rapid Upper Limb Assesment)**, untuk menginvestigasi gangguan pada anggota badan bagian atas dengan mengelompokkan menjadi dua kelompok penilaian yaitu penilaian postur tubuh grup A dan penilaian postur tubuh grup B.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 adalah data antropometri posisi berdiri operator. Data tersebut diukur secara langsung pada 16 karyawan PT. Tirta Mumbul Jaya Abadi.

Tabel 1 Data Antropometri Posisi Berdiri Operator

Populasi	Dimensi tubuh (cm)	
	Posisi tinggi kaki saat berdiri	Jangkauan tangan ke depan
1	87	74
2	86	67
3	82	71
4	85	70
5	82	64
6	85	71
7	86	72
8	88	73
9	82	63
10	85	69
11	84	69
12	87	71
13	86	72
14	82	67
15	85	68
16	82	65

(Sumber: Data Primer, 2021)

Data RULA

Data rula yang diambil menggunakan bantuan camera handphone pada saat pekerja packaging melakukan proses pengepakan dan didapat data sudut range yang terbentuk seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Postur tubuh operator bagian packaging

Pengolahan Data

A. Uji Kecukupan Data Antropometri

Pada tahap uji kecukupan data ini dimaksudkan untuk mencari dan mengetahui apakah data tersebut mencukupi atau tidak, sehingga dalam proses perhitungan juga dapat diasumsikan bahwa derajat kebebasan, tingkat kepercayaan, dan tingkat keyakinan pengukur memperhitungkan toleransi deviasi. Di bawah ini adalah rumus yang dapat digunakan:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum (x_i^2) - \sum (x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

1. Uji Kecukupan Posisi Tinggi Kaki Saat Berdiri

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum (x_i^2) - \sum (x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2}{0,05} \sqrt{16 \times 115326 - 1844164} \right]^2$$

1358

$$= 0,91$$

Perhitungan yang didapat dimana $N' < N$, yaitu $0,91 < 16$ dikarenakan $N' < N$ oleh karena itu data sudah dikatakan cukup.

2. Uji Kecukupan Data Jangkauan Tangan Ke depan
 Berikut adalah hasil perhitungan uji kecukupan data:

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum(x_i^2) - \sum(x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{16 \times 76252 - 1218816}}{1104} \right]^2$$

$$= 1,59$$

Perhitungan di atas juga menunjukkan $N' < N$ yaitu $1,59 < 16$ oleh karena itu data dapat dikatakan cukup

Berdasarkan perhitungan uji kecukupan data pada masing-masing dimensi antropometri, terlihat semua data telah memenuhi syarat kecukupan data, sehingga tidak perlu adanya penambahan data.

B. Perhitungan Persentil

Terdapat dua persentil dalam penelitian ini yaitu persentil 5 dan 95, dengan rumus seperti berikut:

$$P5^{th} = \bar{x} - 1,645 Sd$$

$$P95^{th} = \bar{x} + 1,645 Sd$$

Tabel 2 Perhitungan dari dimensi tubuh

	Data Postur Tubuh (cm)	
	Posisi tinggi kaki saat berdiri	Jangkauan tangan ke depan
Mean	84,87	69
Standar Deviasi	2,094	2,251
P5	81,43	65,297
P95	88,319	72,703

(Sumber: Pengolahan data Ms.Excel 2019)

Perhitungan Persentil digunakan sebagai dasar untuk pembuatan meja.

Pengolahan Data RULA

Pengolahan data RULA yaitu dengan cara menghitung sudut-sudut postur tubuh operator ketika bekerja, kemudian mengklasifikasikannya ke dalam skor RULA.

The diagram illustrates the RULA assessment process through two main sections: A. Arm and Wrist Analysis and B. Neck, Trunk and Leg Analysis. Section A includes steps for locating upper and lower arm positions, wrist position, and wrist twist, with corresponding diagrams and scoring tables (Table A, C, and D). Section B includes steps for locating neck position, trunk position, and leg position, with diagrams and scoring tables (Table B, E, and F). The process concludes with a final RULA score calculation based on the scores from the various tables.

Gambar 4 Penilaian score RULA

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa setiap sudut yang terbentuk dan penambahan gerak sudah mengandung nilai masing-masing.

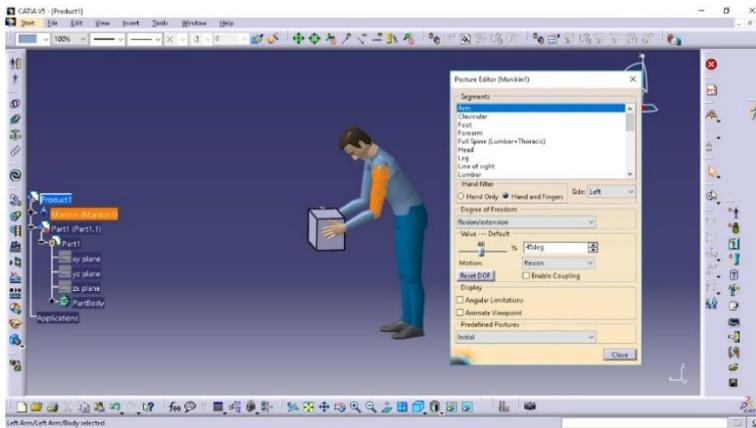
Proses pengambilan dan penskoran pada metode RULA umumnya memberikan nilai untuk setiap gerakan dan sudut yang terbentuk

dimana setiap gerakan dan sudut yang terbentuk akan diberikan nilai tambahan, sebelumnya postur tubuh akan dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok A dan kelompok B dimana Grup A adalah postur lengan atas, postur lengan bawah, postur pergelangan

tangan, rotasi pergelangan tangan.

a. Penilaian Postur Tubuh untuk Grup A

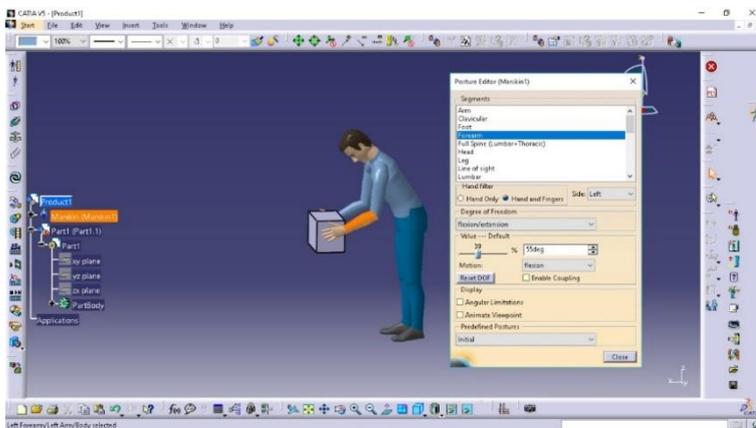
- Detail pada bagian lengan atas
Postur tubuh bagian atas membentuk sudut seperti gambar di bawah ini:



Gambar 5 Posisi lengan bagian atas

Lengan atas diketahui membentuk sudut 45° , dengan posisi terdapat putaran maka skornya 3.

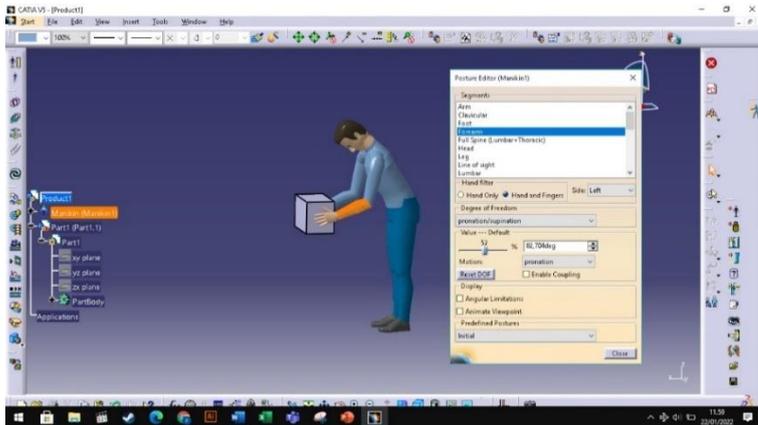
- Detail bagian lengan bawah



Gambar 6 posisi lengan bagian bawah

Terlihat lengan bawah membentuk sudut 55° , maka diberi skor 2.

- Detail Pergelangan Tangan



Gambar 7 Skor Pergelangan Tangan (Wrist)

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 10° , maka skornya 3.

- Detail Untuk Putaran Pergelangan Tangan

Untuk putaran pergelangan tangan (wrist twist) postur netral diberi skor :

- 1 = jika posisi tengah dari putaran
- 2 = jika dekat dari putaran

Putaran pergelangan tangan skornya adalah 1. Karena tangan berada pada posisi sejajar dada.

Penilaian postur tubuh grup A berupa jumlah dari nilai postur tubuh lengan atas, lengan bawah. Data yang sudah didapatkan tadi dengan cara mencari titik temu dari tiap skor pada tabel sehingga didapat skor grup A dengan penambahan skor aktivitas.

Jika postur statik maka skornya = +1 dengan satu atau lebih bagian tubuh diam
 Jika pengulangan maka skornya = +1 dengan tindakan dilakukan berulang -

ulang lebih dari 4 kali per menit.

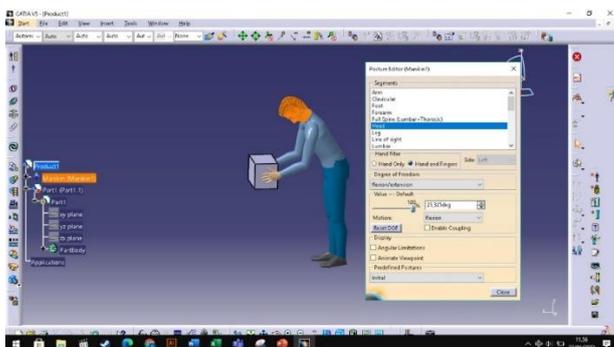
Setelah diperoleh hasil penambahan skor aktivitas untuk postur tubuh grup A, hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban ada pada penjelasan berikut :

- Jika beban kurang dari 2 kg maka skornya adalah 0.
- Jika beban 2 kg sampai 10 kg diberikan skor 1 dan penambahan +1 apabila postur statis dan dilakukan berulang-ulang.
- Jika beban lebih dari 10 kg maka skornya adalah 3.

Diketahui beban dus sebesar 6 kg maka untuk mencari nilai skor Grup A adalah : penjumlahan antara (Nilai Grup A) + (Nilai Aktivitas) + (Nilai Beban) dengan penjumlahan seperti ini = $3 + 1 + 2 = 6$

b. Postur Tubuh Pada Grup B

- Detail Bagian Leher



Gambar 8 Postur tubuh bagian leher

Postur tubuh bagian leher membentuk sudut 23° , diberi skor 3

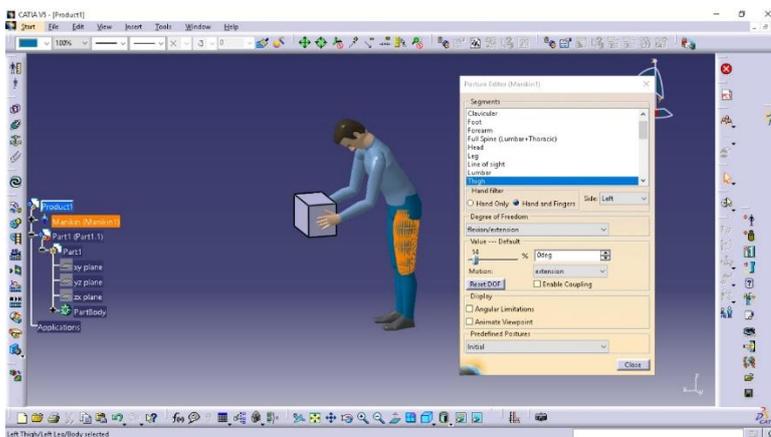
- Detail Bagian Batang Tubuh (punggung)



Gambar 9 Postur bagian batang tubuh

Dalam pekerjaan packaging, diketahui sudut yang terbentuk pada bagian batang tubuh adalah 30° sampai 60° , serta terdapat pembungkukan, sehingga skor yang diberikan sebesar 3.

- Detail Bagian Kaki



Gambar 10 postur tubuh bagian kaki

Dilihat dari gambar 10 posisi kaki pekerja sejajar dan dapat diberikan skor 1.

Nilai skor postur leher, badan, dan kaki dimasukkan ke dalam tabel sehingga Grand Score Grup B dapat diketahui. Skor di Grup B diketahui 4, diperoleh dari penjumlahan dan titik temu antara postur leher, badan dan kaki, setelah itu skor akan dijumlahkan dengan skor aktivitas.

Operator bekerja dengan postur statis. Sehingga skor aktivitas yaitu sebesar 1.

Selanjutnya adalah penambahan skor Beban dimana diketahui beban dus sebesar 6 kg dengan skor 2 maka untuk mencari nilai, sehingga Total Skor untuk Grup B adalah : (Nilai Grup B) + (Nilai aktivitas) + (Nilai beban) dengan penjumlahan berikut $4 + 1 + 2 = 7$.

c. **Grand Score RULA**

Berdasarkan hasil perhitungan RULA sebesar 7. Skor 7 didapatkan dari titik temu skor Grup A dan skor Grup B dapat dilihat pada tabel pada skor grup A angka 6 didapat

dari total skor grup A kemudian pada grup B mendapat total skor 7 maka pertemuan antara grup A dan B pada tabel menunjukkan angka 7.

Kategori dari Grand Score RULA dinyatakan sebagai berikut :

1. Untuk kategori tindakan 1-2 dengan level resiko medium maka diartikan aman
2. Untuk kategori tindakan 3-4 dengan level resiko kecil maka tindakan beberapa waktu ke depan
3. Jika kategori tindakan 5-6 dengan level resiko sedang maka perlu tindakan dalam waktu dekat
4. Dan jika kategori tindakan menunjukkan angka 7 dengan level resiko tinggi maka sangat diperlukan tindakan di waktu itu juga

Berdasarkan keterangan di atas bahwa Grand Score RULA berada pada resiko tinggi dengan kategori tindakan menunjukkan angka 7, sehingga perlu tindakan segera untuk mengubah melakukan perbaikan terhadap metode kerja maupun alat bantu kerja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan Nilai RULA maka dapat dikatakan proses perbaikan

telah berhasil dilaksanakan karena adanya penurunan skor RULA dari resiko tinggi menjadi sedang dimana sebelum dilakukan perbaikan skor yang muncul adalah 7 yang artinya karyawan memiliki skor RULA yang tinggi. Risiko cedera saat bekerja baik itu sakit di bagian tubuh tertentu atau kecelakaan. Setelah dilakukan perbaikan skor berhasil diturunkan menjadi 5 dengan tingkat resiko sedang dan dibuktikan dengan karyawan yang merasa lebih nyaman dalam bekerja dan berkurangnya keluhan nyeri pada pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, & Wijaya, I. 2018. *Perancangan Stasiun Kerja Bagian Packing Pada PT. X*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 20-28.
- Rukmana, W., Achiraeniwati, E., & Rejeki, Y. S. 2017. *Perancangan Meja Kerja Ergonomis pada Stasiun Kerja Penghalusan dengan Menggunakan Metode Antropometri*. Prosiding Teknik Industri, 390-398. Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Suryaningrat, I. B., Novijanto, N., & Irkhana, N. P. 2018. *Rancangan Meja dan Kursi Sortasi RSS (Ribbed Smoked Sheet) yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Anthropometri*. Jurnal Agroteknologi, 149-157.