



## Perancangan Alat Bantu Penghitung Pentol untuk Mempermudah Proses Pengemasan Berdasarkan Antropometri Pekerja

Moch. Rizal Gita Firstyawan<sup>1✉</sup>, Hery Murnawan<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya <sup>(1,2)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v7i2.27824

✉ Corresponding author:

[[emailcorresponding@gmail.com](mailto:emailcorresponding@gmail.com)]

### Article Info

### Abstrak

*Kata kunci:*  
*Antropometri;*  
*Kecacatan;*  
*Pengemasan;*  
*Efektif;*  
*Pentol*

Pabrik pentol "Raja Gresik" berdiri tahun 2008 yang berdiri sejak tahun 2018. Salah satu yang permasalahan di pabrik ini adalah saat melakukan proses pengemasan pentol dalam pak plastik ada pak yang jumlahnya tidak sesuai spesifikasi jumlah pentol dengan jenis tersebut. Dengan permasalahan yang ada maka dengan adanya penelitian ini diharapkan bisa membantu pabrik pentol "Raja Gresik" untuk mengurangi kecacatan dalam perhitungan pentol dalam pak dan membuat pekerja tidak mudah capek karena desain alat penghitung pentol sesuai dengan antropometri pekerja. Adanya alat tersebut dapat mengurangi kerugian dari jumlah pentol yang tidak sesuai dalam pak, yang mana akan efektif membuat tidak ada kecacatan produk dari kelebihan dan kekurangan pentol. Juga adanya alat tersebut membuat waktu proses pengemasan menjadi cepat dari 30 detik menjadi 23,43 detik setelah menggunakan alat tersebut. Dan dapat yang digunakan untuk antropometri pekerja yaitu panjang jangkauan tangan, tinggi lutut dan tinggi siku berdiri.

### Abstract

*Keywords:*  
*Anthropometry;*  
*Defects;*  
*Packaging;*  
*Effectively;*  
*Meatball*

The "Raja Gresik" meatball factory was established in 2008 and was established in 2018. One of the problems at this factory was that when carrying out the process of packaging meatball in plastic packs, there were packs whose quantity did not match the specifications for the number of meatball of that type. With the existing problems, it is hoped that this research can help the "Raja Gresik" meatball factory to reduce defects in calculating meatball in packs and make workers less tired because the design of the meatball counting tool is in accordance with the anthropometry of workers. The existence of this tool can reduce losses from an inappropriate number of meatballs in the pack, which will effectively prevent product defects from excess or shortage of meatball. Also, the presence of this tool makes the packaging process time faster from 30 seconds to 23.43 seconds

after using this tool. And it can be used for worker anthropometry, namely hand reach length, knee height and standing elbow height.

## 1. INTRODUCTION

Pentol merupakan salah satu makanan ringan yang disukai dan populer oleh masyarakat Indonesia. Terbuat dari olahan daging dan mempunyai nilai gizi yang tinggi dari protein hewani yang memiliki manfaat baik bagi kesehatan. Banyaknya permintaan jajanan pentol membuat banyaknya usaha produksi pentol dimana-mana. Seperti salah satu di pabrik pentol "Raja Gresik" yang berdiri sejak tahun 2018 dengan memproduksi pentol berbagai ukuran dan didistribusi di beberapa wilayah seperti: Surabaya, Sidoarjo, Gresik, Malang, Pasuruan, Blitar dan sekitarnya. Dengan menghabiskan sekitar 200 kg daging dan mampu memproduksi rata-rata perhari 500 pak pentol dengan berbagai jenis. Memiliki karyawan sekitar 30 orang dengan jam kerja 8 jam untuk melakukan kegiatan produksi dalam perusahaan tersebut. Memiliki permasalahan seringnya terjadi kecacatan produk yaitu kelebihan dan kekurangan jumlah pada 1 pak. Hal itu dapat mengurangi tingkat kepuasan pelanggan dan juga perusahaan dapat mengalami kerugian, oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan supaya proses produksi lebih efektif dan optimal sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan juga untuk menghindari kecacatan produk.



**Gambar 1. Pekerja sedang membungkus pentol.**

Foto di atas adalah pekerja yang sedang membungkus pentol pada meja packing menggunakan tangan secara manual. Dengan posisi berdiri pekerja, dimana pekerja mengeluh merasa capek serta pekerja terkadang kurang teliti dalam perhitungan pentol dalam 1 pak. Sehingga banyak pak-pak pentol yang kurang jumlahnya, maka dari itu diperlukan pembuatan alat untuk membantu mempermudah pekerjaan membungkus pentol. Harusnya jumlah pentol dalam pak sesuai dengan spesifikasi penjualan tetapi dikarenakan banyak faktor dalam proses pengepakan sehingga produk mengalami kecacatan yaitu kekurangan dan kelebihan dalam 1 pak, yang membuat perusahaan rugi dikarenakan itu perlu penggantian metode atau pembuatan alat untuk mempermudah pekerjaan supaya lebih efektif dan ergonomik. Untuk operator yang bekerja dalam proses pengemasan berjumlah 8 orang, dengan memperhatikan tinggi pinggang, panjang lengan, panjang siku, panjang bahu dan bagian tubuh lainnya agar pas dengan ukuran alat sehingga membuat alat bisa digunakan tanpa membuat badan capek dan nyaman.



**Gambar 2. Rancangan Alat Penghitung Pentol.**

Rancangan yang saya buat, alat yang saya buat berbentuk meja untuk packing sehingga nantinya pentol yang sudah dikeringkan akan ditaruh di atas alat. Di sebelah kanan untuk dimasukkan ke dalam lubang-lubang dengan ukuran sesuai pentol yang diinginkan dengan jumlah lubang sebanyak 25, untuk setiap packing pentol yang dimasukkan ke dalam plastik sebanyak 25, 65 dan 125 pentol sehingga dengan kelipatan 25 lubang akan memudahkan pekerja untuk mempacking pentol agar jumlahnya sesuai dengan keinginan tanpa perlu menghitungnya satu persatu. Nantinya pentol yang sudah masing ke dalam lubang akan jatuh ke dalam penampung dibawah alat untuk tempat penyimpanan sementara sebelum pentol dimasukkan ke dalam plastik yang bisa langsung dimasukkan ke dalam bawah alat.

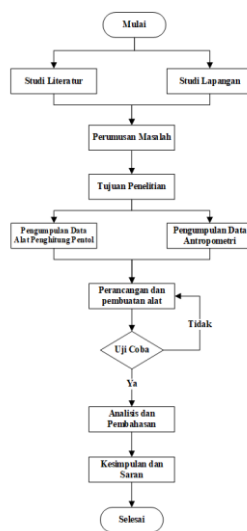
Setelah plastik ditaruh di bawah alat nantinya pentol bisa langsung masuk ke dalam plastik dengan mudah, dengan begitu 1 pak pentol dengan jumlah yang sesuai dengan keinginan akan mudah dimasukkan ke dalam plastik dan dengan jumlah yang pas. Bahan yang saya pakai untuk pembuatan alat yaitu stainless stell dengan food grade dikarenakan untuk industri makanan sangat penting untuk menggunakan bahan-bahan yang aman untuk produk makanan, sehingga dalam proses produksi tidak terkontaminasi dengan bahan-bahan berbahaya.

## 2. METHODS

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu merancang kegiatan dalam diagram alir yang membuat agar penelitian menjadi sesuai dengan apa yang diharapkan. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Perumusan masalah
2. Pengumpulan data
3. Perancangan dan pembuatan alat
4. Uji coba
5. Analisis dan pembahasan

Diagram alir metode pelaksanaan sebagai berikut:



**Gambar 2. Diagram Alir Metode Pelaksanaan.**

1. Studi literatur  
Studi literatur mengenai informasi perancangan alat dengan metode antropometri untuk mendukung proses identifikasi masalah. Pencarian sumber informasi yang digunakan untuk penelitian dilakukan dengan melalui internet dan perpustakaan untuk memperoleh referensi yang kuat yang dapat digunakan untuk mendukung dan membantu pembahasan dalam perancangan alat bantu penghitung pentol.
2. Studi lapangan  
Studi lapangan pada penelitian ini untuk mengetahui dan mempelajari keadaan proses pengemasan di tempat penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan informasi-informasi awal yang akurat dan lengkap serta menentukan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data awal yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung, mendokumentasikan

gambar serta wawancara kepada pekerja dan pemilik usaha. Studi lapangan ini bertujuan untuk mendapatkan semua informasi yang berkaitan dengan alat yang akan dirancang dan juga memperoleh data parameter kuantitatif yang akan digunakan dalam tahap pengolahan data selanjutnya.

3. Perumusan masalah  
Perumusan masalah terkait latar belakang yang ada dengan menetapkan sasaran-sasaran yang akan dilakukan pembahasan untuk mencari solusi dalam pemecahan masalahnya. Adapun permasalahan yang akan dibahas nantinya terkait bagaimana merancang alat bantu hitung pentol mempermudah proses pengemasan berdasarkan antropometri pekerja.
4. Tujuan penelitian  
Tujuan dari penelitian dibuat agar dalam penelitian yang dilakukan nantinya bisa menjawab dan menyelesaikan permasalahan yang diangkat. Adapun tujuan dari penelitian yang telah dibuat dari jawaban permasalahan adalah untuk menghasilkan alat bantu penghitung pentol yang efektif dan ergonomik sehingga membuat proses pengemasan menjadi mudah dan tidak mudah capek.
5. Pengumpulan data  
Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, pengamatan dan dokumentasi. Wawancara dilakukan di pabrik pentol "Raja Gresik" pada seluruh karyawan untuk mengetahui kendala-kendala yang sering terjadi pada saat proses produksi pentol, pengamatan dilakukan secara langsung ke objek penelitian proses produksi untuk melihat langsung kejadian-kejadian yang terjadi pada saat proses berlangsung di pabrik pentol "Raja Gresik" dan dokumentasi dilakukan pada pabrik pentol "Raja Gresik" dengan mengambil gambar sesuai dengan kebutuhan untuk melakukan penelitian. Pengumpulan data ukuran pentol dengan cara mengukur diameter pentol diambil sebanyak 30 data pengamatan lalu dilakukan perhitungan data maksimal, data tersebut digunakan untuk plat lubang pentol. Yang mana dengan begitu pentol akan mudah masuk ke dalam plat lubang pentol. Dan juga untuk pengumpulan data antropometri dalam perhitungan antropometri menggunakan 3 aspek yaitu : tinggi siku berdiri tegak, panjang jangkauan tangan dan tinggi lutut dengan persentil yang diharapkan yaitu 95th. Dengan mengukur karyawan sesuai aspek yang telah dibuat dan diukur menggunakan alat pengukur bagian tubuh.
6. Perancangan dan pembuatan alat  
Perancangan dan melakukan pembuatan alat dengan berdasarkan data-data yang telah didapatkan, alat penghitung pentol diharapkan dapat digunakan dengan optimal dan bertujuan untuk melakukan proses pengemasan secara efektif dan ergonomi. Dalam perancangan dan pembuatan alat disesuaikan dengan antropometri pekerja sehingga nantinya akan sesuai dengan hasil pengolahan data yang telah diambil dan hasilnya alat akan sesuai dengan keinginan dan dapat berfungsi dengan baik.
7. Uji coba alat  
Kemudian dilakukan uji coba untuk mengetahui apakah alat bisa berfungsi sesuai dengan keinginan dan juga menghasilkan produk sesuai apa yang diharapkan. Pengujian ini kita dapat melihat alat yang dibuat apakah mampu berfungsi dengan baik dan memperhatikan komponen-komponen yang terdapat dalam alat penghitung pentol apakah sudah sesuai.
8. Analisis dan pembahasan  
Analisis dan pembahasan yaitu adalah membuat data-data yang telah dikumpulkan dari proses dengan alat penghitung pentol kemudian diolah terlebih dahulu sebelum dilakukan analisis dengan pengolahan data pengujian data antropometri, perhitungan persentil dan perancangan alat hitung pentol. Data pengukuran antropometri karyawan yang telah diambil digunakan untuk perancangan komponen pada alat bantu penghitung pentol. Data tersebut nantinya akan dihitung persentil terlebih dahulu untuk mengetahui batas toleransi ukuran. Setelah alat diuji coba dilakukan pengamatan kembali untuk mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan keinginan. Form pengamatan berisi jumlah produk, jumlah produk yang diamati, jumlah kelebihan, jumlah kekurangan dan jumlah jenis kecacatan dalam per pak. Kemudian dilakukan perbandingan waktu pengamatan sebelum penggunaan alat dan setelah penggunaan alat.
9. Kesimpulan dan saran  
Bagian terakhir dalam penelitian ini adalah memberikan kesimpulan yang bertujuan untuk menjawab tujuan akhir dari penelitian yang dilakukan berdasarkan dengan hasil dari pengolahan data dan analisisnya yang telah dilakukan, serta memberikan saran yang mungkin disampaikan dengan bertujuan untuk

implemtasi selanjutnya bagi pihak yang tertarik dalam bidang pengembangan untuk alat bantu penghitung pentol khususnya.

### 3. RESULT AND DISCUSSION

#### Data antropometri pekerja

**Tabel 1. Data Antropometri Pekerja Pabrik Pentol "Raja Gresik".**

Karyawan	Panjang Jangkauan Tangan (PJT) (cm)	Tinggi Lutut (TL) (cm)	Tinggi Siku Berdiri (TSB) (cm)
1	78	69	94
2	67	55	96
3	61	44	87
4	72	56	92
5	66	57	85
6	72	50	88
7	63	65	94
8	72	52	95
9	75	61	96
10	71	61	87
11	78	49	90
12	62	62	90
13	78	54	95
14	69	52	93
15	71	52	95
16	64	62	95
17	78	50	92
18	76	68	96
19	63	47	88
20	61	65	85
21	69	45	85
22	70	53	94
23	70	66	87
24	62	59	87
25	78	63	85
26	73	47	86
27	63	58	86
28	62	55	94
29	66	45	94
30	66	57	89

Data diatas merupakan data pengukuran antropometri pekerja di pabrik pentol "Raja Gresik" yang digunakan untuk menentukan alat bantu penghitung pentol untuk mempermudah proses pengemasan. Data tersebut untuk menentukan panjang dan lebar plat serta rangka, yang sesuai dengan ukuran antropometri pekerja. Setelah dilakukan keseragaman data dan perhitungan persentil didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 2. Hasil Perhitungan Data Antropometri.**

No	Pengukuran	Simbol	Hasil Persentil		
			5th	50th	95th
1	Panjang Jangkauan Tangan	PJT	59,63	69,2	78,77
2	Tinggi Lutut	TL	44,16	55,97	67,77
3	Tinggi Siku Berdiri	TSB	84,05	90,67	97,28

Dengan pertimbangan diambil persentil 95<sup>th</sup> dikarenakan diharapkan alat akan digunakan oleh semua pekerja yang mana diambil persentil maksimal sehingga dapat digunakan oleh pekerja dengan berbagai ukuran antropometri pekerja yaitu panjang jangkauan tangan 79 cm, tinggi lutut 68 cm dan tinggi siku berdiri 98 cm.

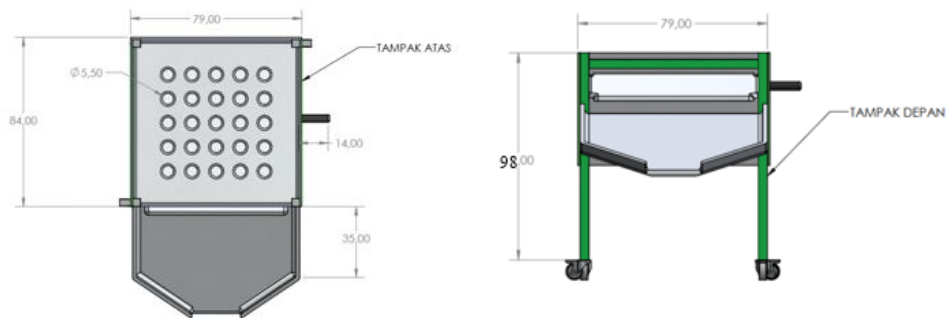
**Data ukuran diameter pentol**

**Tabel 3. Data Ukuran Diameter Pentol.**

Jenis Pentol	Ukuran Diameter Pentol (cm)
Pentol Kecil	3,2
Pentol Sedang	4,2
Pentol Besar	5,5

**Desain Alat Penghitung Pentol**

Hasil perhitungan persentil dari seluruh karyawan yang ada di pabrik pentol “Raja Gresik” sebanyak 30 orang didapatkan ukuran-ukuran untuk rancangan alat penghitung pentol yang digunakan untuk memberikan gambaran awal pembuatan alat penghitung pentol dengan mempertimbangkan kesesuaian karyawan yang akan mengoperasikannya. Nantinya ukuran dari alat tersebut diharapkan bisa sesuai sehingga dalam penggunaannya nantinya bisa memudahkan pekerja. Berikut hasil desain alat penghitung pentol:



**Gambar 3. Tampak Atas dan Depan Desain Alat Penghitung Pentol.**

**Pembuatan dan uji coba alat**

Setelah melakukan perancangan alat dengan disesuaikan menurut antropometri pekerja lalu proses pembuatan alat. Dalam proses pembuatan alat digunakan bahan-bahan sesuai dengan rancangan dan untuk ukuran disesuaikan dengan ukuran yang telah dilakukan perhitungan.



**Gambar 4. Proses Pembuatan Alat Penghitung Pentol.**

**Prinsip Kerja**

Prinsip kerja alat penghitung pentol yaitu pentol yang sudah masing ke dalam lubang akan jatuh ke dalam penampung dibawah alat untuk tempat penyimpanan sementara sebelum pentol dimasukkan ke dalam plastik yang bisa langsung dimasukkan ke dalam bawah alat. Setelah plastik ditaruh di bawah alat nantinya pentol bisa langsung masuk ke dalam plastik dengan mudah, dengan begitu 1 pak pentol dengan jumlah yang sesuai dengan keinginan akan mudah dimasukkan ke dalam plastik dan dengan jumlah yang pas

**Analisis dan pembahasan**

Uji coba alat dilakukan setelah alat dibuat yang mana akan digunakan oleh pekerja di pabrik pentol "Raja Gresik". Tujuan dari uji coba untuk mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan keinginan. Dalam pengamatan tersebut dilakukan beberapa kali untuk memastikan supaya alat yang dibuat dapat berfungsi dan didapatkan data dengan sebenarnya. Dalam uji coba alat yang mana sebelumnya pekerja memasukkan pentol ke dalam plastik secara manual, setelah menggunakan alat pekerja dengan mudah dapat melakukan proses packing dengan efektif dan tak ada lagi jumlah pentol yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ada di pabrik pentol "Raja Gresik" berikut adalah data yang saya dapatkan:

**Tabel 4. Data Pengamatan Setelah Penggunaan Alat.**

Pengamatan ke-	Jumlah produk yang diamati (pak)	Jenis cacat produk (pak)		Jumlah jenis kecacatan (pak)
		Jumlah kelebihan	Jumlah kekurangan	
1	30	-	-	-
2	30	-	-	-
3	30	-	-	-
4	30	-	-	-
5	30	-	-	-
6	30	-	-	-
7	30	-	-	-
8	30	-	-	-
9	30	-	-	-
10	30	-	-	-
11	30	-	-	-
12	30	-	-	-
13	30	-	-	-
14	30	-	-	-
15	30	-	-	-
16	30	-	-	-
17	30	-	-	-
18	30	-	-	-
19	30	-	-	-
20	30	-	-	-
21	30	-	-	-
22	30	-	-	-
23	30	-	-	-
24	30	-	-	-
25	30	-	-	-
26	30	-	-	-
27	30	-	-	-
28	30	-	-	-
29	30	-	-	-
30	30	-	-	-
<b>Total</b>	900	-	-	-

Hasil data yang didapatkan membuktikan bahwa alat yang digunakan untuk membantu proses packing dapat berfungsi dengan baik yang mana ditunjukkan tak ada pak pentol yang mengalami kecacatan dari kekurangan dan kelebihan jumlah pentol. Yang berarti tidak akan mengalami kerugian dan juga pekerjaan karyawan akan dipermudah dan tidak mudah capek.

<b>Total Waktu Penggunaan Alat (detik)</b>	<b>Rata-Rata Waktu Penggunaan Alat (detik)</b>
703	23,43

Total waktu yang didapatkan dari pengamat tersebut adalah 703 detik dan rata-rata penggunaan alat yaitu 23,43 detik. Setelah mengetahui rata-rata waktu penggunaan alat penghitung pentol, kemudian dilakukan perbandingan waktu pengamatan sebelum penggunaan alat dan setelah penggunaan alat. Tujuannya yaitu untuk mengetahui apakah dalam penggunaan alat tersebut dapat menghemat waktu dan membuat pekerjaan packing menjadi lebih cepat. Berikut adalah hasil perbandingan waktu pengamatan sebelum penggunaan alat dan setelah penggunaan alat penghitung pentol:

<b>Waktu Sebelum Penggunaan Alat (detik)</b>	<b>Waktu Setelah Penggunaan Alat (detik)</b>
30	23,43

Tabel tersebut menunjukkan bahwa waktu penggunaan alat lebih cepat daripada waktu proses pengemasan secara manual tanpa menggunakan alat penghitung pentol. Sehingga bisa dibilang alat tersebut berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan pembuatannya, alat tersebut dapat memudahkan proses pengemasan yang dilakukan oleh pekerja dan tidak membuat pekerja mudah capek dikarenakan sesuai dengan antropometri pekerja. Yang mana ukuran dari alat penghitung pentol disesuaikan dengan ukuran antropometri pekerja dan persentil yang diinginkan. Adanya alat tersebut dengan memperhitungkan dimensi tubuh pekerja, alat bantu penghitung pentol dapat dirancang sedemikian rupa sehingga meminimalkan gerakan yang tidak perlu. Ini dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menghitung dan mengemas pentol, sehingga meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan. Alat penghitung pentol yang disesuaikan dengan antropometri pekerja dapat meningkatkan kenyamanan dan kesejahteraan mereka selama proses kerja. Ini dapat mengurangi risiko cedera akibat posisi yang tidak nyaman atau gerakan yang berulang-ulang juga dengan menggunakan alat bantu yang sesuai dengan ukuran tubuh pekerja, akurasi dalam penghitungan pentol dapat ditingkatkan. Hal ini dapat mengurangi kesalahan penghitungan dan pengemasan, sehingga mengurangi limbah dan meningkatkan kualitas produk. Adapun dengan memperhitungkan variasi antropometri di antara pekerja, alat bantu penghitung pentol dapat dirancang dengan fitur-fitur penyesuaian yang memungkinkan penggunaan yang nyaman bagi berbagai ukuran tubuh.

#### 4. CONCLUSION

Setelah melakukan penelitian ini saya dapat merancang alat bantu penghitung pentol yang dapat mempermudah proses pengemasan secara efektif. Adapun perancangan alat penghitung pentol disesuaikan dengan antropometri pekerja. Dengan panjang jangkauan tangan : 79 cm, tinggi lutut : 68 cm dan tinggi siku berdiri : 98 cm. berdasarkan perhitungan persentil ke 95th karena diasumsikan alat digunakan dengan ukuran maksimal agar bisa digunakan oleh semua pekerja. Dengan digunakan alat tersebut membuat pekerja dapat melakukan proses pengemasan dengan mudah dan tidak adanya kecacatan dari kurang dan kelebihan jumlah pentol menandakan bahwa alat penghitung pentol yang dibuat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan harapan.

Dan dengan perbandingan waktu sebelum penggunaan alat : 30 detik dan sesudah penggunaan alat : 23,43 detik. Yang berarti bahwa alat tersebut dapat membuat proses pengemasan menjadi lebih cepat, sehingga penggunaan alat tersebut sangatlah berpengaruh dalam proses produksi di pabrik pentol "Raja Gresik".

#### 5. ACKNOWLEDGMENTS (Optional)

Saya mengucapkan terima kasih kepada tuhan yang maha esa yang selalu memberikan kesehatan kepada saya dan tidak lupa juga saya mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya yang selama ini selalu



mendukung saya untuk melakukan penelitian ini. Untuk seluruh bapak/ibu dosen Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya prodi Teknik Industri saya mengucapkan terima kasih banyak atas bimbingannya.

## 6. REFERENCES

I

- Agus, R. (2022). Mixer Machine Design for Tempeh Yeast with Soybean Seeds at the Tempeh Home Industry (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Alfatimah, R., & Marthin, W. (2017). Redesign Kursi Dan Meja Perkuliahan Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) Secara Ergonomis Di Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang. *Proc. Univ. Pamulang*, 2(1).
- Kumala, A., & Winardi, S. (2020). APLIKASI PENCATATAN PERBAIKAN KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS ANDROID: Universitas Narotama. *Journal Intra Tech*, 4(2), 112-120.
- Laili, D. T., & Bahri, S. (2022) PROTOTYPE SISTEM PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN SENSOR LOAD CELL DENGAN ARDUINO MEGA 2560 BERBASIS ANDROID. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 8(1).
- Mallapiang, F., et al. (2019). Analisis Postur Kerja dan Re-desain Fasilitas Kerja pada Pengrajin Batu Bata di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa. *Al-Sihah: The Public Health Science Journal*.
- Walpole, J. (1998). SWiFT: A feedback control and dynamic reconfiguration toolkit. Technical Report CSE-98-009, Department of Computer Science and Engineering, Oregon Graduate Institute.
- Wicaksono, A. W. (2013). Penerapan Metode QFD (Quality Function Deployment) Pada Rencana Pengembangan Sekolah di SMKN 2 Yogyakarta. Laporan Penelitian. UN Yogyakarta.
- Widodo, L., Sukania, I. W., & Angraeni, R. (2017). Analisis Beban Kerja dan Keluhan Subjektif Pekerja Serta Usulan Perbaikan Pada Proses Pembuatan Batako. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(3).
- Wignjosoebroto, S. (2000). Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja. Surabaya: Guna Widya, 117-169.