

Reengineering Produksi Pegangan Rantang Soto Guna Meningkatkan Produktivitas Pembuatan Rantang Soto di UD. Gajah Delta

Hery Murnawan

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, herymurnawan@untag-sby.ac.id

Oky Rachmad Setiawan

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 1411900178@surel.untag-sby.ac.id

Abstract

UD. Gajah Delta Company produces several kitchen utensils, especially pots, baskets, and boilers. The superior product of the three products is the 16 cm diameter soto rantang. However, there are problems in the production process of the soto rantang grip components, which are indicated that there are 2 processes that are often problematic, namely punching and cutting the end of the soto rantang handle. The yield of rejected products in both processes is quite high, reaching 2% - 3%. This is suspected by the use of machines that are still manual for both processes. The purpose of this research is to reduce the percentage of disability, increase productivity, and be able to reduce employee fatigue levels through changing the use of manual punch machines to mechanical punch machines owned by restored companies. In order to achieve the existing goals, the mechanical machine will be supported by punches and punches and punch and cut new machines from reengineering to streamline the process of the two manual punch machines into 1 process, and make a machine seat table using anthropometric measures of the labor body. This study used reengineering, anthropometry, and Cardiovascular Load (%CVL) methods, resulting in an increase in productivity reaching 90% without rejection results, as well as a decrease in labor fatigue levels reaching 19.5% from the previous condition.

Keywords: Product Reject Minimization, Reengineering, Anthropometry, Cardiovascular Load, Productivity Improvement

Abstrak

Perusahaan UD. Gajah Delta memproduksi beberapa peralatan dapur khususnya panci, rantang, dan dandang. Produk unggulan dari ketiga produk tersebut ialah rantang soto diameter 16 cm. Namun terdapat permasalahan pada proses produksi komponen pegangan rantang soto yang terindikasi ada 2 proses yang sering bermasalah yaitu pelubangan dan potong ujung pegangan rantang soto. Hasil produk reject pada kedua proses tersebut cukup tinggi yaitu mencapai 2% - 3%. Hal itu ditenggarai oleh penggunaan mesin yang masih manual untuk kedua proses tersebut. Maka tujuan dilakukannya penelitian ini ialah untuk menurunkan persentase kecacatan, meningkatkan produktivitas, dan mampu menurunkan tingkat kelelahan karyawan melalui perubahan penggunaan mesin punch manual menjadi mesin punch mekanik milik perusahaan yang di restorasi. Guna mencapai tujuan yang ada, mesin mekanik tersebut nantinya di dukung oleh punch dan dies pelubang serta potong mesin baru hasil reengineering guna mengefisiensi proses kedua mesin punch manual menjadi 1 proses, serta membuatkan meja dudukan mesin menggunakan ukuran antropometri tubuh tenaga kerja. Penelitian ini menggunakan metode reengineering, antropometri, dan Cardiovascular Load (%CVL), menghasilkan peningkatan produktivitas mencapai 90% tanpa hasil reject, serta penurunan tingkat kelelahan tenaga kerja mencapai 19,5% dari kondisi sebelumnya.

Kata kunci: Minimasi Kecacatan Produk, Reengineering, Antropometri, Cardiovascular Load, Peningkatan Produktivitas

Pendahuluan

Dalam proses produksi pembuatan rantang soto, pegangan rantang ialah komponen penting pada produk, sebagai media untuk menghindarkan tangan konsumen dari isi rantang yang panas dan membawa rantang dengan mudah untuk dibawa. Pada produksi pembuatan pegangan rantang soto di perusahaan UD. Gajah Delta melalui 4 proses produksi diantaranya, pemotongan lembaran stainless menggunakan mesin manual, pelipatan dan pelengkungan hasil potong menggunakan mesin mekanik, pelubangan pada ujung pegangan rantang soto menggunakan mesin manual, dan diakhiri dengan pemotongan pada ujung pegangan rantang soto menggunakan mesin manual. Ke empat proses produksi tersebut terdapat 2 proses yang menggunakan mesin manual menghasilkan kecacatan yang cukup tinggi. Guna mengidentifikasi jumlah cacat yang di hasilkan pada ke empat proses maka

dibuatlah diagram alir produksi pegangan rantang soto seperti pada Gambar 1 di bawah ini melalui pengamatan produksi 1.500 pegangan rantang soto:

Gambar 1.
Diagram Alir Pegangan Rantang Soto

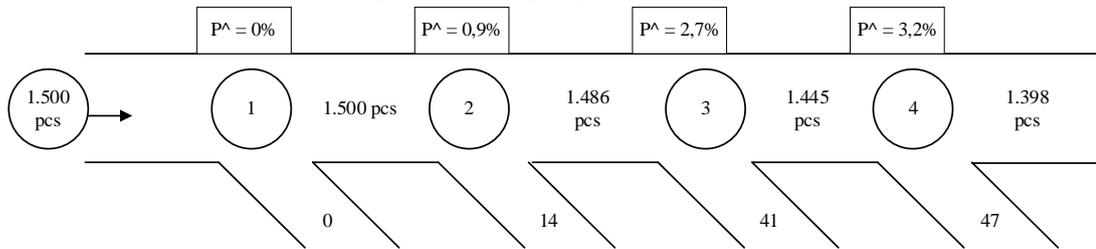


Diagram alir produksi rantang soto diatas menunjukkan adanya persentase kecacatan yang tinggi pada proses produksi ke 3, pelubangan pada sisi ujung pegangan rantang sebesar 2,7% dan proses produksi ke 4, pemotongan $\frac{1}{2}$ lingkaran pada sisi ujung pegangan rantang sebesar 3,2% lebih tinggi dari pada proses produksi sebelumnya. Dengan kondisi tersebut membuat perusahaan kehilangan sebanyak 88 pcs pegangan rantang soto untuk 2 proses produksi dalam satu hari kerja. Hal ini membuat peneliti melakukan perubahan pada penggunaan mesin *punch* yang masih manual menjadi mesin *punch* mekanik.

Dikarenakan mesin *punch* manual dinilai memiliki banyak kelemahan yang utama ialah dari tenaga yang di keluarkan kurang maksimal karena masih menggunakan tenaga manusia dan juga rawan meleset saat tangan kiri operator meletakkan pegangan rantang pada *dies* lalu tangan kanan menarik tuas mesin hal ini tentu akan menimbulkan keluhan dan resiko kecelakaan kerja [1]. Maka dari keadaan itu, dalam penggunaan mesin manual memerlukan konsentrasi dan tenaga tinggi agar hasil dapat maksimal sedangkan mesin mekanik tentu jauh berbeda lebih stabil dalam tenaga karena telah menggunakan dinamo dan konsentrasi tidak begitu tinggi karena tangan kiri cukup meletakkan ujung pegangan rantang soto ke *dies* lalu kaki kanan menekan pedal di bagian bawah mesin.

Penggunaan mesin *punch* mekanik diharapkan mampu meminimalisir resiko yang ada pada mesin manual dan mampu mensesederhanakan penggunaan 2 mesin menjadi 1 mesin, dikarenakan penggunaan 2 mesin *punch* manual untuk 2 proses produksi sangatlah tidak hemat waktu produksi. Dalam penyelesaian masalah ini peneliti mencoba untuk mengganti mesin *punch* manual itu menjadi mesin *punch* mekanik dengan memanfaatkan mesin yang tidak berfungsi pada perusahaan dengan didukung *punch* dan *dies* baru yang mampu mengefisiensi 2 proses produksi serta difikirkan keergonomisan meja dudukan mesin yang akan digunakan oleh operator agar posisi tubuh presisi serta menurunkan tingkat kelelahan operator guna meningkatkan kualitas dan produktivitas yang nantinya dapat dilihat dari jumlah output yang dihasilkan mengalami peningkatan [2].

Metode

Metode penelitian yang dilaksanakan ialah dengan studi lapangan guna mengetahui objek atau kondisi nyata di tempat penelitian seperti apa. Studi ini dilakukan dengan hadir langsung di tempat penelitian mengamati situasi serta sembari mengumpulkan informasi yang di inginkan oleh peneliti [3]. Di dukung dengan studi pustaka yaitu Kegiatan mengumpulkan bahan-bahan terkait penelitian dari buku, jurnal ilmiah, dokumen, dan

publikasi lain layak dijadikan sumber penelitian bagi penulis guna mengkaji, mendeskripsikan, dan mengonstruksi data informasi melalui beberapa pendapat ahli [4] di UD. Gajah Delta. Masalah teridentifikasi pada hasil produksi mesin *punch* pegangan rantang soto manual khususnya pelubangan dan pemotongan yang selalu terjadi kecacatan serta kelelahan sehingga mempengaruhi produktivitas. Dari data primer hasil penelitian itu didapatkan data tingkat kelelahan, dan data antropometri operator. Penelitian tingkat kelelahan dilakukan selama operator melaksanakan proses produksi pelubangan dan pemotongan ujung pegangan rantang soto.

Data sekunder ialah data yang didapatkan dari data yang telah tersimpan oleh perusahaan [5]. Berupa data jumlah tenaga kerja, data hasil produksi, dan permintaan selama dua bulan Oktober dan November. Guna mengetahui data yang terkumpul relevan maka dilakukan identifikasi data yang dianggap ekstrim, peneliti melakukan uji keseragaman data untuk mengetahui semua data yang diperoleh apakah semua data yang dikumpulkan berada dalam rentang batas kendali bawah dan batas kendali atas atau tidak, hal ini dijelaskan dalam [6] dan [7]. Data ekstrim yang terlalu besar atau kecil melebihi Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) maka data ini dibuang dan tidak boleh masuk dalam perhitungan [8]. Perancangan meja dudukan mesin yang dibuat dengan mempertimbangkan data antropometri operator yang di ambil melalui pengukuran menggunakan alat meteran lalu di tentukan dimensi ukuran yang tepat melalui data persentil yang telah di hitung [9].

Sedangkan *punch* dan *dies* disesuaikan dengan dimensi ukuran hasil produk serta menyesuaikan *punch & dies* lama yang di sematkan pada mesin *punch* manual lalu di berikan ide gagasan baru dan inovasi. Setelah dilakukan perancangan, dilanjutkan dengan pembuatan meja dan alat pada mesin *punch* mekanik sebagai bentuk nyata penelitian. Pembuatannya disesuaikan dengan perancangan dan memperhatikan fleksibilitas [10]. Percobaan fungsi mesin *punch* mekanik yang sudah dibuat dengan mempertimbangkan keberhasilan pelubangan pada gagang rantang soto tebal 0,6 mm dengan diameter lubang 0,4 mm dan pemotongan ujung pegangan rantang soto dengan jari-jari 0,625 cm tanpa mengalami kendala pada mesin serta tingkat kelelahan karyawan yang menurun setelah menggunakan mesin *punch* mekanik.

Hasil Dan Pembahasan

Reengineering

Salah satu metode yang digunakan adalah solusi bagi bisnis maupun perusahaan untuk meningkatkan kinerja, efisiensi kerja, dan mendapatkan keunggulan kompetitif [11]. Mesin *punch* mekanik perusahaan yang terbengkalai menjadi ketertarikan peneliti untuk dapat membenahi pada permasalahan yang terjadi. Dalam sistem kerja mesin, mesin ini mendorong beban dari atas menuju kebawah dengan memanfaatkan perputaran puli pada mesin dan ditenagai dinamo sebagai motor pemutar puli. Menelaah dari kinerja mesin, mesin ini dapat dimanfaatkan sebagai mesin pelubang & pemotong pengganti mesin berpengerak manual yang di gunakan saat ini. Berikut Gambar 2 mesin *punch* mekanik tersebut:

Gambar 2.
Mesin Punch Mekanik yang Dimanfaatkan



Dalam identifikasi kedua mesin *punch* manual yang saat ini di gunakan untuk proses pelubangan dan pemotongan ujung pegangan rantang soto memiliki keterkaitan akan proses penyelesaian pegangan rantang soto yaitu proses mesin ke mesin berurutan setelah pelubangan dilanjutkan dengan pemotongan. *Punch* dan *dies* pada kedua mesin memiliki bentuk dan spesifikasi yang berbeda disesuaikan dengan proses kerja masing-masing seperti yang di tampilkan pada Gambar 3:

Gambar 3.

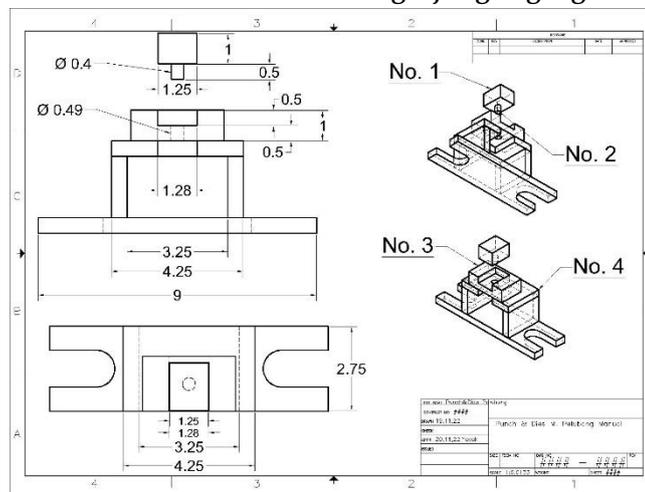
(a) *Punch* dan *Dies* Pelubang (b) *Punch* dan *Dies* Pemotong Ujung Pegangan Rantang Soto



Dimensi ukuran *punch* dan *dies* pelubang:

Gambar 4.

Gambar Teknik *Punch* dan *Dies* Pelubang Ujung Pegangan Rantang Soto

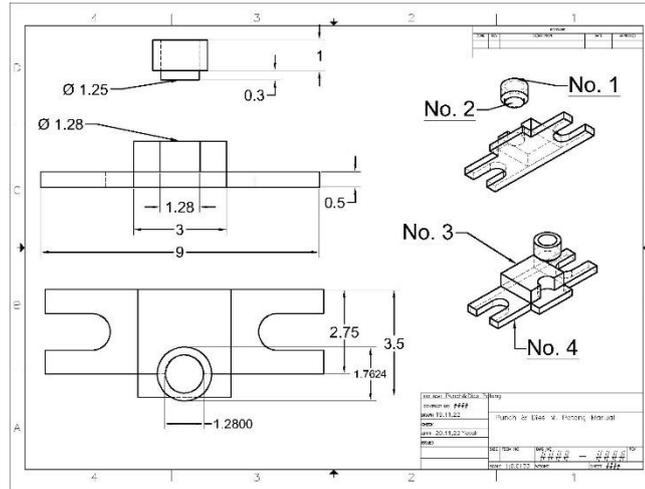


Tabel 1.
Keterangan Gambar *Punch* dan *Dies* Pelubang

No.	Nama	Fungsi	Ukuran
1	Dudukan pen	Media dudukan pengkaitan pen	1,425 cm x 1,15 cm x t = 1 cm
2	Pen pelubang	Media pelubang material pada alat <i>punch</i>	d = 0,4 cm x t = 0,5 cm
3	<i>Dies</i> pelubang	Media rumah serta pemosisi ujung pegangan rantang & masuknya alat <i>punch</i> yang mendorong pen untuk menghasilkan lubang	((3 cm x 1,775 cm x 1 cm) - (1,525 cm x 1,25 cm x 0,5 cm) - (d = 0,409 cm x 0,5 cm))
4	Plendes	Media atau elemen yang digunakan sebagai tumpuan <i>dies</i>	((4,25 cm x 1,775 cm x 0,5 cm) - (1,525 cm x 1,25 cm x 0,5 cm))

Dimensi ukuran *punch* dan *dies* pemotong:

Gambar 5.
Gambar Teknik *Punch* dan *Dies* Pemotong Ujung Pegangan Rantang Soto

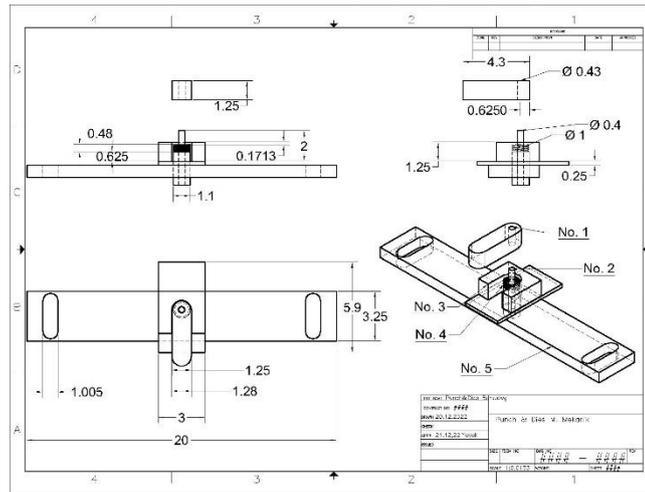


Tabel 2.
Keterangan Gambar Teknik *Punch* dan *Dies* Pemotong

No.	Nama	Fungsi	Ukuran
1	Dudukan pen pemotong	Media dudukan pengkaitan pen pemotong	d = 1,7624 cm x t = 1
2	Pen Pemotong	Media pemotong material pada alat <i>punch</i>	d = 1,25 cm x t = 0,3 cm
3	<i>Dies</i> pemotong	Media rumah serta pemosisi ujung pegangan rantang & masuknya alat <i>punch</i> yang mendorong pen untuk menghasilkan potongan pada ujung pegangan rantang	((3 cm x 2,75 cm x 1 cm) - (1/2 x π x 0,64 cm ² x 1 cm) + (3,5 cm x 3 cm x 0,5 cm))
4	Plendes	Media atau elemen yang digunakan sebagai tumpuan <i>dies</i> dan letak pemasangan baut	((3 cm x 2,75 cm x 0,5 cm) ² - (1,5 cm x 1,2 cm x 0,5 cm + 1/2 x π x 0,6 cm ² x 0,5 cm))

Dari hasil identifikasi *punch* dan *dies* pelubang serta pemotong pada kedua mesin manual. Maka di dapatkan hasil rancangan desain *punch* dan *dies* yang di sesuaikan dengan hasil identifikasi untuk dikolaborasikan menjadi 1 *punch* dan *dies* pemotong serta pelubang yang sempurna guna mensesederhanakan proses kerja. Berikut Gambar 6 hasil rancangan *punch* dan *dies* baru yang didapatkan dari penyesuaian dimensi ukuran *punch* dan *dies* yang di gunakan saat ini, fungsi tiap komponen pada *punch* dan *dies*, serta diimbui ide-ide guna menghasilkan *punch* dan *dies* baru yang mampu mengefisiensi 2 proses produksi, mengurangi hasil cacat, dan meningkatkan produktivitas.

Gambar 6.
Punch dan Dies Pelubang dan Pemotong Ujung Pegangan Rantang Soto Baru



Tabel 3.
Keterangan Gambar Teknik Punch dan Dies Pelubang dan Pemotong Baru

No.	Nama	Fungsi	Ukuran
1	<i>Punch & Dies</i>	Media pemotongan dan pelubangan material	$(3,05 \text{ cm} \times 1,25 \text{ cm} \times 1,25 \text{ cm}) + (d = 1,25 \text{ cm} \times 1,25 \text{ cm}) - (d = 0,43 \text{ cm} \times 1,25 \text{ cm})$
2	Pen Pelubang	Media pelubang material pada alat <i>dies</i>	$d = 0,4 \text{ cm} \times t = 3,25 \text{ cm}$
3	<i>Dies</i>	Media rumah masuknya ujung pegangan rantang & masuknya alat <i>punch</i> untuk menghasilkan potongan dan lubang pada ujung pegangan rantang	$((3 \text{ cm} \times 2,75 \text{ cm} \times 1,25 \text{ cm}) - (1/2 \times \pi \times 0,64 \text{ cm}^2 \times 1,25 \text{ cm} + 1,525 \text{ cm} \times 1,28 \text{ cm} \times 1,25) + (5,9 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm}))$
4	Pegas	Media pembantu material kembali ke atas setelah di dorong <i>punch</i> masuk ke dalam <i>dies</i>	$d = 1 \text{ cm} \times 0,48 \text{ cm}$
4	Plendes	Media atau elemen yang digunakan sebagai tumpuan <i>dies</i> dan letak pemasangan baut	$((3,25 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm}) - (1,995 \text{ cm} \times 1,005 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm} + \pi \times 0,5025 \text{ cm}^2 \times 0,5)^2)$

Melalui perancangan *punch* dan *dies* baru seperti yang di tunjukkan Gambar 6 dan keterangan gambar teknik pada tabel 6 di atas. Menggunakan *punch* dan *dies* baru tentu berbeda proses kerja dengan penggunaan *punch* dan *dies* lama pada mesin *punch* manual. Maka langkah awal proses kerjanya yaitu, operator meletakkan ujung pegangan rantang soto berketebalan 0,6 mm di letakkan pada ujung pen lalu kaki operator menekan pedal pada mesin yang memicu puli mendorong *punch* yang digerakkan oleh mesin dinamo ke bawah menghantam objek dan pen untuk menghasilkan lubang berukuran 0,4 cm. Selanjutnya *punch* dan objek turun lagi ke bawah untuk memotong ujung pegangan rantang soto dengan ukuran $r = 0,64$ cm. Hal ini dapata terjadi dikarenakan adanya pertemuan *punch* dengan *dies* yang menghasilkan pemotongan selanjutnya operator dapat menariknya ke atas dengan mudah karena bantuan pegas yang di sematkan pada sisi bawah.

Antropometri

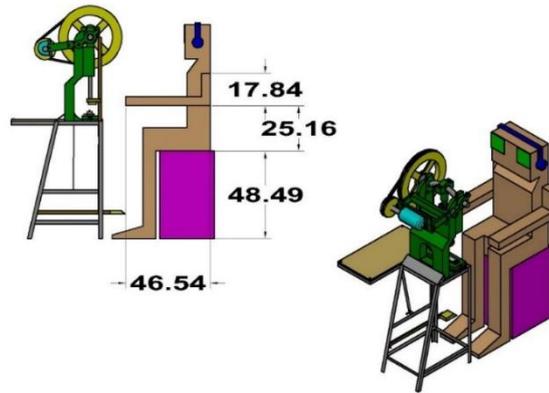
Antropometri merupakan cabang keilmuan dalam ergonomi yang secara khusus mempelajari ukuran tubuh yang mencakup dimensi dan konten linier dan juga mencakup bidang ukuran, kekuatan, kecepatan, dan aspek tubuh lainnya [12]. Data antropometri yang diperlukan untuk menentukan ukuran tinggi meja mesin *punch* mekanik yang ergonomis di perlukan data pengukuran antropometri tubuh 10 pekerja dengan 4 aspek penentuan ukuran yaitu Jarak Tangan ke Depan (JTD), Tinggi Bahu Duduk (TBD), Tinggi Plopiteal (TP), dan Tinggi Siku Duduk (TSD). Berikut Tabel 3 merupakan data antropometri tubuh 10 tenaga kerja:

Tabel 3.
Data Antropometri Tubuh Tenaga Kerja

No.	Nama	Data Antropometri Tubuh (cm)			
		Jtd (cm)	Tbd (cm)	Tp (cm)	Tsd (cm)
1	Senima	65	42	43	24
2	Yunanik	65	38	46	23
3	Yatun Rokhma	65	40	45	23
4	Isnaini Uswatun	66	43	46	24
5	Nur Qayanah	67	42	42	24
6	Lilik Rukmala	72	45	48	21
7	Tutik Mar	67	44	46	23
8	Laksono Widodo R	66	44	45	25
9	Julaika	68	45	48	23
10	Musinah	66	42	44	24

Menggunakan data Tabel 3 diatas menghasilkan desain meja dudukan mesin yang telah sesuai dengan perhitungan antropometri serta kebutuhan ergonomi agar pekerja tidak mudah lelah yang nantinya dapat mampu mendongkrak produktivitas perusahaan. Berikut adalah simulasi animasi 3D ketika operator duduk di depan mesin *punch* mekanik yang telah di berikan meja yang ergonomis serta sesuai dengan kebutuhan:

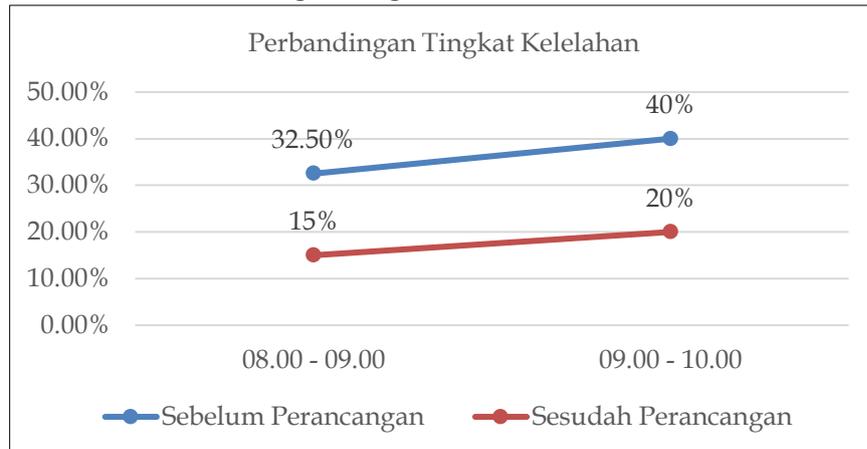
Gambar 7.
Animasi 3D Simulasi Operator Menggunakan Mesin Punch Mekanik



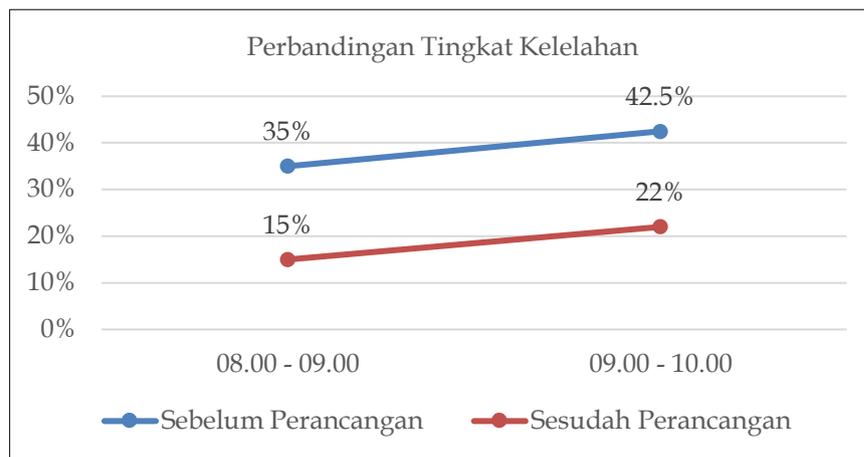
Analisis Tingkat Kelelahan Operator

Analisa ini bertujuan untuk membandingkan antara sebelum dan sesudah menggunakan mesin *punch* mekanik. Data denyut nadi pekerja yang diperlukan dalam pengolahan data denyut nadi metode *Cardiovascular Load* (CVL) [13]. Denyut nadi yang diambil menggunakan alat *MI watch censored* pengukuran denyut nadi ini dilakukan dua kali yaitu 1 jam pertama bekerja pukul 07.00 WIB – 08.00 WIB dan 1 jam kedua pukul 09.00 WIB – 10.00 WIB. Data kelelahan di peroleh dari hasil pengukuran secara langsung selama pekerja mengerjakan pegangan rantang soto menggunakan mesin *punch* manual pelubangan dan potong ujung pegangan rantang. Analisa ini digunakan digunakan untuk mengetahui apakah tingkat kelelahan pekerja berkurang atau semakin bertambah. Berikut grafik hasil perhitungan perbandingan tingkat kelelahan sebelum dan sesudah perancangan.

Gambar 8.
Perbandingan Tingkat Kelelahan Ibu Senima



Gambar 9.
Perbandingan Tingkat Kelelahan Ibu Yunanik



Gambar 8 dan 9 menunjukkan grafik perbandingan tingkat kelelahan kedua operator yang di uji coba menggunakan mesin *punch* manual dan juga mekanik. Hasil uji coba dapat dikatakan operator ketika menggunakan mesin *punch* manual hasil CVL diatas >30% maka perlu maka diindikasikan perlu dilakukan perbaikan [14]. Sedangkan tidak mengalami kelelahan saat menggunakan mesin *punch* mekanik yang telah di sematkan alat *punch* dan *dies* baru serta meja dudukan mesin yang ergonomis. Hal itu di lihat dari persentase menunjukkan tingkat kelelahan dibawah <30% dan penurunan tingkat kelelahan pada kedua operator rata-rata 19,5% sungguh penurunan yang sangat signifikan setelah menggunakan mesin *punch* mekanik yang telah di lakukan perubahan pada sisi alat *punch* dan *dies* serta meja dudukan mesin.

Analisa Produktivitas Operator

Analisa produktivitas guna memberikan gambaran keberhasilan atau kegagalan efektivitas dan efisiensi penggunaan sumber daya organisasi [15]. Pengukuran produktivitas melalui pengumpulan data waktu pengerjaan untuk 1 pieces pegangan rantang soto diambil sebanyak 30 kali, guna mengetahui perbandingan produktivitas saat operator menggunakan mesin *punch* manual dengan mesin *punch* mekanik yang telah disesuaikan dari sisi alat *punch* dan *dies* serta meja dudukan mesin ketika digunakan untuk produksi. Maka dari hasil perhitungan uji keseragaman data lalu di lanjutkan menghitung output standart didapatkan hasil seperti tabel di bawah ini:

Tabel 4.
Perbandingan Output Standart

Perbandingan	Output/jam	Waktu Baku (detik/pieces)	Output Hasil Lubang + Terpotong	Waktu Proses
Mesin <i>Punch</i> Manual Pelubangan	465 pieces	7,75 detik	393 pieces	2 Jam
Mesin <i>Punch</i> Manual Pemotongan	393 pieces	9,16 detik		
Mesin <i>Punch</i> Mekanik Pelubangan dan Pemotongan	375 pieces	9,61 detik	750 pieces	2 Jam

Tabel 4 diatas menunjukkan bahwa selama 2 jam kerja untuk menghasilkan ujung pegangan rantang soto yang terlubangi dan terpotong produktivitas tertinggi di capai saat menggunakan mesin *punch* mekanik dengan hasil jumlah output sebesar 750 pcs. Sedangkan Mesin *punch* hanya dapat menghasilkan 393 pcs. Dengan hasil tersebut menunjukkan keunggulan penggunaan mesin *punch* mekanik. Berikut adalah Tabel 5 yang menunjukkan perbandingan persentase produktivitas mesin *punch* manual dengan *punch* mekanik.

Tabel 5.
Perbandingan Persentase Produktivitas

Nama Mesin	Proses	Output Standar	Jumlah selama 2 jam	Persentase Peningkatan
Mesin <i>Punch</i> Manual Pelubangan	Pelubangan	465 pieces	393 pieces	90%
Mesin <i>Punch</i> Manual Pemotongan	Pemotongan	393 pieces		
Mesin <i>Punch</i> Mekanik	Pelubangan dan pemotongan	375 pieces	750 pieces	

Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa selama 2 jam kerja dari kondisi awal mesin *punch* manual dengan output 393 pcs sedangkan mesin *punch* mekanik dengan output 750 pcs di dapatkan persentase peningkatan produktivitas sebesar 90%.

Kesimpulan

Hasil analisis pada mesin *punch* mekanik yang ada pada perusahaan untuk direparasi dan di *reengineering* pada alat *punch* dan *dies* pelubang serta pemotong lalu dilakukan perancangan meja dudukan mesin yang ergonomis. Didapatkan alat *punch* dan *dies* baru yang mampu mengefisiensi proses produksi pegangan rantang soto yang semula 4 proses sekarang hanya cukup 3 proses, penurunan tingkat kelelahan tenaga kerja mencapai 19,5% dan berada pada kondisi beban kerja fisik <30%, sedangkan hasil dari perbandingan produktivitas didapatkan adanya tingkat persentase peningkatan produktivitas yaitu sebesar 90% dari kondisi sebelumnya. Maka dari hasil ini mesin *punch* mekanik yang telah di modifikasi pada sisi alat *punch* dan *dies* pelubang dan pemotong serta dudukan meja mesin dinilai menguntungkan dan layak untuk membantuk produksi pelubangan dan pemotongan khususnya pegangan rantang soto.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti berterimakasih pada pemilik perusahaan UD. Gajah Delta yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di sana beserta pihak-pihak Universitas 17 Agustus 1945 yang telah mendukung dan memberikan support akan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Nugrahantyo, "Evaluasi Manual Work Menggunakan KIM III Pada Postur Kerja (Studi Kasus: CV. Okabawes Karya Logam)," pp. 1-16, 2022, [Online]. Available: [http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/99784%0Ahttp://eprints.ums.ac.id/99784/3/Naskah Publikasi %281%292.pdf](http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/99784%0Ahttp://eprints.ums.ac.id/99784/3/Naskah%20Publikasi%20%281%292.pdf)
- [2] H. Murnawan, N. Hartatik, and P. E. D. K. Wati, "Peningkatan Kualitas dan Produktivitas Produk Pengecoran Logam dengan Penataan Ulang Fasilitas Produksi,"

- JPP IPTEK (Jurnal Pengabdian dan Penerapan IPTEK)*, vol. 4, no. 1, pp. 35–42, 2020, doi: 10.31284/j.jpp-iptek.2020.v4i1.558.
- [3] S. Syardiansah, “Eksplorasi Kemanfaatan Field Study Bagi Peningkatan Kompetensi Mahasiswa (Studi Kasus pada Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Samudra),” *J. Samudra Ekon. dan Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 11–20, 2018, doi: 10.33059/jseb.v9i1.457.
- [4] M. M. Moto, “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan,” *Indones. J. Prim. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–28, 2019, doi: 10.17509/ijpe.v3i1.16060.
- [5] C. Tanujaya, “Perancangan Standart Operational Procedure Produksi Pada Perusahaan Coffeein,” *J. Manaj. dan Start-Up Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 90–95, 2017.
- [6] M. A. Prasnowo, W. Findiastuti, and I. D. Utami, “Ergonomi Dalam Perancangan Dan Pengembangan Produk Alat Potong Sol Sandal,” *Ergon. Dalam Peranc. Dan Pengemb. Prod. Alat Potong Sol Sandal*, p. 118, 2020, Accessed: May 24, 2023. [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/ERGONOMI_DALAM_PERANCANGAN_DAN_PENGEMBAN/E3UCEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1
- [7] P. E. D. K. Wati and H. Murnawan, “Perancangan Alat Pembuat Mata Pisau Mesin Pemotong Singkong Dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi,” *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 9, no. 1, p. 59, 2022, doi: 10.24853/jisi.9.1.59-69.
- [8] S. A. Handayani and E. N. Hayati, “Perancangan Stasiun Kerja Guna Menunjang Kinerja Operator,” *J. Cakrawala Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 69–79, 2022, doi: 10.54066/jci.v2i1.202.
- [9] I. G. B. Susana, I. B. Alit, and I. G. A. K. C. A. W. Aryadi, “Aplikasi Ergonomi Berdasarkan Data Antropometri Pekerja Pada Desain Alat Kerja,” *Energy, Mater. Prod. Des.*, vol. 1, no. 1, pp. 28–34, 2022, [Online]. Available: <https://journal.unram.ac.id/index.php/empd/article/view/712>
- [10] A. Purna Irawan, *Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur*. Jakarta: Andi Publisher, 2018.
- [11] Indramawan, “Rekayasa Proses Untuk Mengurangi Waktu Proses Pengadaan Dan Penyimpanan Pada Perusahaan Penyedia Menara Telekomunikasi,” *J. Teknol. Ind.*, vol. 4, pp. 8–19, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35968/.v4i0.670>
- [12] R. Sulistyowati, “Analisa Perbandingan Waktu Pengukuran Menggunakan Kursi Atropometri di Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi UNS,” *Indones. J. Lab.*, vol. 1, no. 4, p. 1, 2020, doi: 10.22146/ijl.v1i4.52994.
- [13] M. Vivi Putri, “Penerapan Metode Cardiovascular Load (Cvl) Dalam Analisis Beban Kerja Operator,” *J. Pendidik. Teknol. Inf. Dan Vokasional*, vol. 2, no. 2, pp. 42–49, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/>
- [14] M. K. Alfindo and B. I. Putra, “Analysis Of Physical And Mental Workload Using Nasa-Tlx And Cvl Methods In Umkm Berkah Toys,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 3, 2023, doi: 10.21070/pels.v3i0.1367.
- [15] I. Soni Kurniawan and T. Cahyaningtyas, “Peningkatan Produktivitas: Peran Kemampuan, Lingkungan, dan Motivasi Pada Azzahra Moslem Wear Yogyakarta,” *J. Produkt.*, vol. 7, pp. 62–69, 2020.