



## Fabrikasi *Ompreng* Ukuran 400x300x0,4 mm, Bahan SS304, Kapasitas 30 Unit/Jam

Ahmad Faisaldy<sup>1</sup>, Syamsul Hadi<sup>2\*</sup>, Muhammad Nazilla Noor<sup>3</sup>, Muhammad Reza Syech Pahlevi<sup>4</sup>, Ananda Tri Restu Subagyo<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Program Studi Diploma IV, Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Doktor Terapan, Optimasi Desain Mekanik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

E-mail: [ahmadfaisaldy842@gmail.com](mailto:ahmadfaisaldy842@gmail.com)<sup>1</sup>, [syamsul.hadi@polinema.ac.id](mailto:syamsul.hadi@polinema.ac.id), [muhamadnazilla@gmail.com](mailto:muhamadnazilla@gmail.com)<sup>3</sup>, [rezzapahlevii14@gmail.com](mailto:rezzapahlevii14@gmail.com)<sup>4</sup>, [anandatrirs15@gmail.com](mailto:anandatrirs15@gmail.com)<sup>5</sup>

\*Penulis Korespondensi: [syampol2003@yahoo.com](mailto:syampol2003@yahoo.com)

**Abstract.** Various viruses due to unhygienic surfaces of eating and drinking utensils, especially those that are frequently used and repeated, if they do not meet health standards have the potential to cause disease in subsequent users as a problem faced. The purpose of fabrication is to obtain eating and drinking utensils (*talam-ompreng*) measuring 400x300x0.4 mm made of SS304 which are hygienic, practical, heat resistant, not easily broken, not easily worn, easy to wash and easy to carry. The fabrication method includes: design of a 40 cm long, 30 cm wide eating tray, 7 serial basins (rice container 12 x 12 cm 2 basins, side dish container 8 x 8 cm 3 basins, vegetable container 6 x 6 cm 1 basin, fruit container 6 x 6 cm 1 basin) with a depth of 30 mm, a thickness of 0.4 mm; selection of SS304 plates; design of pressing molds; checking the thickness of SS304 plates; cutting material 55 x 45 cm; pressing until flat (not bulging or thinning/torn); bending the edges around; finishing cleaning metal thorns; stamping according to order; and quality inspection of the *ompreng* tray according to nutritional standards. The fabrication results in a 40 cm long, 30 cm wide, 0.4 mm thick tray made of SS304 material with a total production cost of IDR 75,000/unit, and a process duration of 2 minutes/unit which implies that the eating and drinking utensils can be used repeatedly after being washed clean from viruses.

**Keywords:** Hygienic; *Ompreng*; Pressing; Stamping; SS304 Material.

**Abstrak.** Aneka virus akibat tidak higienisnya pada permukaan peralatan makan-minum, lebih-lebih yang sering digunakan dan berulang, jika tidak memenuhi standar kesehatan berpotensi penimbul penyakit pada pengguna selanjutnya sebagai permasalahan yang dihadapi. Tujuan fabrikasi untuk memperoleh peralatan makan-minum (*talam-ompreng*) berukuran 400x300x0,4 mm bahan SS304 yang higienis, praktis, tahan panas, tidak mudah pecah, tidak mudah aus, mudah dicuci dan mudah dibawa. Metode fabrikasi meliputi: desain talam makan panjang 40 cm, lebar 30 cm, 7 cekungan serial (tempat nasi 12 x 12 cm 2 cekungan, tempat lauk 8 x 8 cm 3 cekungan, tempat sayur 6 x 6 cm 1 cekungan, tempat buah 6 x 6 cm 1 cekungan) dengan kedalaman 30 mm, tebal 0,4 mm; pemilihan pelat SS304; desain cetakan pres; pemeriksaan ketebalan pelat SS304; pemotongan bahan 55 x 45 cm; pengepresan hingga rata (tidak menggebung atau menipis/sobek); penekukan bagian tepi keliling; *finishing* pembersihan duri logam; *stamping* sesuai pesanan; dan pemeriksaan mutu *talam-ompreng* sesuai standar gizi. Hasil fabrikasi berupa talam makan berukuran 400x300x0,4 mm dari bahan SS304 dengan total biaya produksi Rp 75.000,-/unit, dan durasi proses 2 menit/unit yang berimplikasi bahwa peralatan makan-minum dapat digunakan secara berulang setelah dicuci bersih dari virus.

**Kata Kunci :** Bahan SS304; Higienis; *Ompreng*; Pengepresan; *Stamping*.

### 1. LATAR BELAKANG

Peralatan makan merupakan sarana yang berhubungan langsung dengan makanan dan kesehatan manusia. Kebersihan peralatan makan sangat penting karena penggunaan peralatan yang tidak higienis dapat menjadi media perpindahan mikroorganisme penyebab penyakit. Menurut WHO (Anonim, 2024), peralatan yang bersentuhan langsung dengan makanan dapat menjadi satu media penyebaran penyakit bawaan makanan (*foodborne disease*) bila tidak dibersihkan dan disanitasi dengan baik, namun keberadaan peralatan yang higienis saja belum

cukup untuk menjamin keselamatan pangan bila pencucian dan penyimpanan tidak dilakukan secara benar.

Pada industri pelayanan makanan untuk rumah sakit, katering, pesantren, dan kantin perusahaan, peralatan makan digunakan secara berulang, sehingga diperlukan bahan yang selamat, mudah dibersihkan, dan tahan terhadap lingkungan operasional.

*Stainless steel* sering dipakai di industri makanan-minuman isebabkan oleh sifat higienis, tahan korosi, dan ekonomisnya untuk penggunaan jangka panjang. Bahan tersebut mampu menjaga mutu dan keselamatan pangan selama penyimpanan maupun penyajian makanan (Rossi et al., 2024), namun demikian, penggunaan *stainless steel* saja tidak secara otomatis menjamin keselamatan pangan. Bila permukaan peralatan mengalami kerusakan, goresan, atau tidak dibersihkan dengan baik, mikroorganisme masih dapat menempel dan berkembang biak pada permukaannya. Oleh karenanya, aspek perawatan dan kebersihan tetap harus diperhatikan selain pemakaian bahan.

Untuk memenuhi kebutuhan pelayanan makanan massal, talam makan menjadi satu alternatif yang banyak digunakan karena mampu menampung beberapa jenis makanan dalam satu wadah, sehingga distribusi makanan menjadi lebih praktis dan efisien. Selain hal tersebut, talam makan harus memiliki ketahanan yang baik terhadap penggunaan berulang, benturan, dan pencucian yang intensif. Menurut (Alifah & Fahriani, 2025), AISI 304 merupakan satu jenis *stainless steel* yang mat tahan korosi yang baik, sehingga sering dipakai di industri. Ketahanan korosi tersebut dapat memperpanjang umur pakai bahan dan mengurangi risiko kerusakan akibat lingkungan. Hasil penelitian (Addai et al., 2024) menunjukkan bahwa SS304 memiliki tingkat pelepasan unsur logam yang rendah ketika digunakan sebagai bahan kontak pangan, sehingga dinilai selamat untuk aplikasi peralatan makanan, namun keselamatan tersebut dapat menurun bila terjadi kerusakan permukaan akibat penggunaan atau fabrikasi yang kurang baik.

Selain pemilihan bahan, mutu produk juga dipengaruhi oleh fabrikasi yang digunakan. Pada pembuatan talam makan berbahan *stainless steel* diperlukan pemotongan pelat, pengepresan, pembentukan cekungan, penekukan tepi, dan *finishing* agar diperoleh bentuk dan dimensi yang sesuai kebutuhan pengguna. Menurut (Zunko & Turk, 2022), *stainless steel* memiliki kemampuan dibentuk (*formability*) yang baik, sehingga cocok digunakan pada pembentukan pelat untuk menghasilkan berbagai bentuk produk. Kemampuan tersebut memungkinkan bahan dibentuk menjadi berbagai geometri tanpa mengalami kerusakan yang signifikan, tetapi kemampuan bentuk yang baik tidak berarti fabrikasi dapat dilakukan tanpa pengendalian parameter produksi. Kesalahan dalam pengepresan, pemotongan, atau

penekukan dapat menyebabkan cacat berupa sobekan, penipisan pelat, deformasi berlebih, maupun ketidaksesuaian dimensi produk. Oleh karenanya, fabrikasi harus didesain secara tepat agar mutu talam makan yang dihasilkan tetap memenuhi standar, (Waldhans et al., 2023) menjelaskan bahwa karakteristik permukaan bahan yang digunakan dalam industri pangan berpengaruh terhadap kemudahan pembersihan dan tingkat reduksi mikroorganisme setelah sanitasi, namun kinerja kebersihan suatu bahan tidak hanya ditentukan oleh jenis bahan nya, tetapi juga oleh mutu permukaan yang dihasilkan selama fabrikasi. Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan fabrikasi talam makan berbahan SS304 berdimensi 400x300x4 mm, dan tujuh cekungan makanan untuk menghasilkan produk yang higienis, tahan lama, mudah dibersihkan, dan memenuhi kebutuhan pelayanan makanan dalam skala besar. Melalui desain fabrikasi yang tepat diharapkan dapat diperoleh talam makan dengan mutu yang baik, biaya produksi yang efisien, dan kapasitas produksi yang sesuai dengan kebutuhan industri, namun hasil penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa laju korosi SS304 dapat meningkat pada temperatur yang lebih tinggi dan kondisi lingkungan yang lebih agresif, artinya ketahanan korosi SS304 tetap dipengaruhi oleh kondisi operasional, sehingga pemilihan bahan harus mempertimbangkan lingkungan penggunaannya. Oleh karenanya, penelitian mengenai fabrikasi ompreng atau talam makan berbahan SS304 ukuran  $400 \times 300 \times 0,4$  mm dengan kapasitas produksi 30 unit/jam perlu dilakukan untuk memperoleh produk yang memenuhi aspek higienitas, mutu, dan produktivitas produksi.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Fabrikasi logam pelat merupakan satu manufaktur yang banyak digunakan untuk menghasilkan berbagai produk kebutuhan industri maupun rumah tangga. Menurut Armunanto et al. (2018), manufaktur pada bahan pelat meliputi pemotongan (*cutting*), pembentukan (*forming*), pelapisan (*coating*), dan perlakuan panas (*heat treatment*). Melalui proses tersebut, bahan dapat dibentuk menjadi produk dengan ukuran dan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan. Dalam pembuatan talam makan, fabrikasi berperan penting karena menentukan mutu bentuk, dimensi, dan kekuatan produk yang dihasilkan, namun keberhasilan fabrikasi tidak hanya ditentukan oleh metode yang digunakan, melainkan juga dipengaruhi oleh mutu bahan, kondisi peralatan, dan keterampilan operator dalam menjalankan produksi. Oleh karenanya, setiap tahapan fabrikasi harus dilakukan secara cermat agar didapatkan produk cocok spesifikasinya. Menurut Taşkın & Görkem (2024), *deep drawing* pada komponen berbentuk wadah membutuhkan optimasi parameter proses untuk gaya penekanan dan kondisi cetakan agar diperoleh hasil pembentukan yang stabil dan bebas cacat, namun ketidaktepatan

parameter proses dapat menyebabkan ketidakraturan dimensi dan kegagalan bentuk pada produk akhir.

Bahan yang digunakan dalam fabrikasi talam makan pada penelitian tersebut adalah SS304. Menurut Alifah & Fahrani (2025), AISI 304 merupakan bahan yang sangat tahan korosi, sehingga sering dipakai di industri. Ketahanan korosi tersebut diperoleh dari kadar Kromium pembentuk lapisan pasif permukaan bahan, akhirnya mampu melindungi logam dari oksidasi. Selain memiliki ketahanan korosi yang baik, SS304 bersifat mudah dibentuk, tahan panas pula, dan selamat digunakan untuk peralatan yang bersentuhan langsung dengan makanan, namun ketahanan korosi yang dimiliki SS304 bukan berarti bahan tersebut sepenuhnya kebal terhadap kerusakan. Pada kondisi lingkungan tertentu, untuk paparan bahan kimia agresif atau temperatur yang tinggi dalam waktu lama, korosi masih dapat terjadi, sehingga diperlukan penggunaan dan perawatan yang tepat untuk mempertahankan mutu bahan selama masa pemakaian. Menurut Zhang et al. (2023), kemampuan pembentukan stainless steel sangat dipengaruhi oleh karakteristik mikrostruktur dan kondisi deformasi bahan selama manufaktur, namun perubahan struktur akibat pembentukan dapat memengaruhi kinerja bahan dalam jangka panjang.

Pembentukan talam makan dilakukan menggunakan metode *press forming*. Menurut Suyuti et al. (2020), pembentukan logam menggunakan *press tool* merupakan satu metode yang banyak digunakan dalam industri manufaktur, karena mampu meningkatkan produktivitas dan menghasilkan produk dengan bentuk yang seragam. Pada proses tersebut, gaya tekan diberikan pada bahan pelat melalui cetakan, sehingga bahan mengikuti bentuk yang telah didesain sebelumnya.

Dalam pembuatan talam makan, *press forming* digunakan untuk membentuk cekungan-cekungan yang berfungsi sebagai tempat makanan, namun demikian, pembentukan tidak selalu menghasilkan produk yang sempurna. bila desain cetakan kurang tepat atau gaya tekan yang diberikan tidak sesuai, dapat terjadi cacat berupa sobekan, kerutan, maupun penipisan bahan yang dapat menurunkan mutu produk. Menurut Kimura & Furushima (2023), inovasi pada *deep drawing* untuk penggunaan tekanan fluida dapat meningkatkan mutu hasil pembentukan dan mengurangi cacat untuk kerutan dan sobekan pada pelat logam, namun metode tersebut tetap membutuhkan pengaturan parameter proses yang tepat agar hasil pembentukan optimal. Oleh karenanya, desain cetakan dan parameter proses harus direncanakan dengan baik agar hasil pembentukan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Setelah pembentukan selesai, dilakukan *bending* atau penekukan pada bagian tepi talam makan.

Menurut Rahardja et al. (2020), bending merupakan pembentukan logam dengan cara memberikan gaya tertentu pada bahan, sehingga terjadi perubahan bentuk sesuai sudut yang diinginkan. Proses tersebut bertujuan untuk meningkatkan kekakuan struktur, menghilangkan sisi tajam, dan memperbaiki tampilan produk. Pada fabrikasi talam makan, penekukan tepi sangat penting untuk meningkatkan keselamatan pengguna ketika menggunakan maupun membawa produk, namun *bending* juga memiliki beberapa kendala, fenomena *spring back*, yaitu kecenderungan bahan bergerak ke bentuk awal se usai beban-gaya dilepaskan. Bila fenomena tersebut tidak diperhitungkan dengan baik, maka dimensi dan bentuk produk dapat menyimpang dari desain yang telah ditentukan.

Untuk meyakinkan bahwa produk telah mencapai standar, diperlukan pengendalian mutu (*quality control*) pada setiap tahapan produksi. Menurut Fatoni & Yuamita (2026), pengendalian mutu merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengurangi cacat produk, sehingga mutu hasil produksi dapat ditingkatkan. Menurut Waldhans et al. (2023), kondisi permukaan bahan sangat berpengaruh terhadap kemudahan pembersihan dan tingkat reduksi mikroorganisme pada peralatan industri makanan, namun efektivitas kebersihan tidak hanya ditentukan oleh bahan, tetapi juga oleh sanitasi yang dilakukan secara konsisten.

Pada fabrikasi talam makan, pengendalian mutu dilakukan melalui pemeriksaan dimensi, ketebalan bahan, mutu hasil pembentukan, kondisi permukaan, dan kebersihan produk setelah *finishing*. Pemeriksaan tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan selamat digunakan, memiliki bentuk yang sesuai desain, dan memenuhi standar pelayanan makanan, namun demikian, pengendalian mutu yang baik tidak memberikan hasil yang optimal bila tidak didukung oleh produksi yang konsisten. Oleh karenanya, pengawasan mutu harus dilakukan secara menyeluruh mulai dari pemeriksaan bahan baku hingga produk akhir agar mutu talam makan yang dihasilkan dapat terjaga secara berkelanjutan.

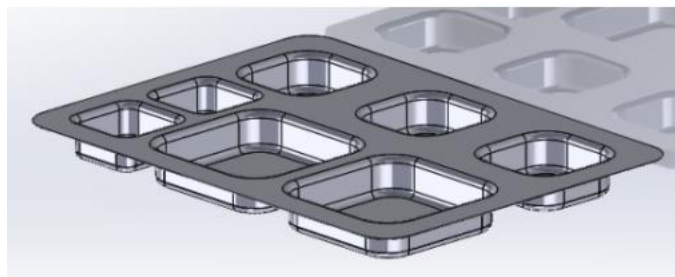
Stadnyk et al. (2019) menyatakan bahwa interaksi antara permukaan *stainless steel* dan mikroorganisme dipengaruhi oleh kondisi permukaan bahan, terutama kekasaran dan topografi permukaan. Oleh karenanya, manufaktur yang mampu menghasilkan mutu permukaan yang baik diperlukan untuk meminimalkan adhesi mikroba dan mempertahankan sifat higienis bahan. Hal tersebut menunjukkan bahwa mutu permukaan berpengaruh terhadap kebersihan dan keselamatan peralatan kontak pangan. Zand et al. (2021) menyatakan bahwa sifat topografi dan karakteristik permukaan bahan berpengaruh terhadap pembentukan biofilm pada permukaan kontak pangan. Kondisi permukaan yang baik dapat membantu menjaga higienitas peralatan.

Zhao et al. (2021) menyatakan bahwa karakteristik mikrostruktur SS304 yang dipengaruhi oleh temperatur perlakuan panas berpengaruh terhadap formabilitas dan mutu hasil *deep drawing*. Oleh karenanya, kondisi pembentukan perlu dikendalikan untuk memperoleh mutu produk yang optimal. Wang et al. (2019) menyatakan bahwa ketahanan korosi SS304 dipengaruhi oleh terbentuknya lapisan pasif yang tersusun terutama dari oksida Kromium dan besi pada permukaan bahan. Oleh karenanya, SS304 banyak digunakan pada aplikasi yang membutuhkan ketahanan korosi yang baik.

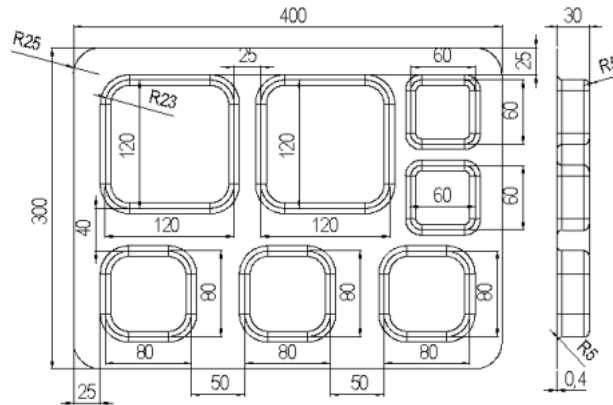
Cerbo et al. (2021) menyatakan bahwa kondisi topografi permukaan *stainless steel* berpengaruh terhadap kemampuan mikroorganisme untuk menempel dan bertahan pada permukaan yang mana celah atau cacat permukaan dapat menjadi tempat perlindungan mikroorganisme, sehingga mengurangi efektivitas pembersihan dan sanitasi. Oleh karenanya, mutu permukaan hasil manufaktur dan *finishing* perlu diperhatikan untuk mendukung higienitas produk kontak pangan. Hadi et al. (2021) menjelaskan bahwa gaya penahan, kecepatan langkah, dan tebal bahan menjadi faktor penting dalam penentuan keberhasilan *deep drawing* dan ketidaksesuaian parameter menyebabkan cacat produk dalam bentuk *wrinkling*, *tearing*, dan *thinning*.

### 3. METODE PENELITIAN

Geometri produk talam makan pada desain berukuran 400x300x4 mm, dan kedalaman kompartemen 30 mm. Geometri talam mengintegrasikan 5 cekungan serial yang terdiri atas: tempat nasi (120 x 120 mm), tempat lauk (80 x 80 mm) tempat sayur (60 x 60 mm), dan tempat buah (60 x 60 mm). Berdasarkan urutannya, talam makan didesain cetakan pres (*press mold/dies*) untuk memproyeksikan deformasi plastis secara menyeluruh pada pelat sebagaimana pandangan isometris Gambar 1 dan ukuran detailnya sebagaimana Gambar 2.



**Gambar 1.** Desain Ompreng Ukuran 400x300x0,4 mm.



**Gambar 2.** Detail Ukuran Desain Ompreng Ukuran 400x300x0,4 mm.

Untuk mencegah kegagalan deformasi untuk robekan (*tearing*) atau kerutan (*wrinkling*) pada pembentukan pelat tipis, estimasi gaya tekan mekanis dihitung berdasarkan total perimeter cekungan ( $L$ ), ketebalan nominal pelat ( $t$ ), dan *Ultimate Tensile Strength* (UTS) bahan SS304. Berdasarkan karakterisasi mekanis, struktur austenitik pada SS304 memungkinkannya mencapai tingkat kekuatan (*strength levels*) yang tinggi dan perpanjangan (*elongation*) yang sangat baik dibandingkan jenis baja lainnya (Gok et al., 2024). Nilai UTS nominal untuk baja tahan karat austenitik SS304 adalah 505 MPa. Karena terdapat beberapa cekungan berbentuk persegi panjang, maka setiap cekungan memiliki keliling senilai  $4 \text{ mm} \times$  panjang sisi yang digunakan dalam perhitungan, maka total perimeter dari 7 cekungan serial ( $L$ ) dihitung sebagai berikut:

$$L = (3 \times 4 \text{ mm} \times 120 \text{ mm}) + (2 \times 4 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}) + (1 \times 4 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}) + (1 \times 4 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}) = 2400 \text{ mm}$$

Perhitungan Gaya Tekan Nominal ( $F$ ) digunakan Rumus (1).

$$F = L \times t \times \text{UTS} \dots \dots \dots (1)$$

$$F = 2400 \text{ mm} \times 0,4 \text{ mm} \times 505 \text{ N/mm}^2 = 484.800 \text{ N}$$

Konversi ke satuan metrik ton gaya (dengan percepatan gravitasi, ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ):

$$\text{Kapasitas Tonnage} = \frac{484.800 \text{ N}}{9,81 \text{ m/s}^2} = 49,42 \text{ Ton}$$

Berdasar analisis perhitungan tersebut, pembentukan talem makan membutuhkan intervensi dari mesin *press toll* dengan kapasitas penggerak minimum senilai 49,42 Ton.

Bahan baku berupa pelat lembaran SS304 diinspeksi untuk memastikan homogenitas ketebalan pada ukuran 0,4 mm. Pemilihan bahan SS304 didasarkan pada karakteristiknya yang sudah memenuhi standar kontak pangan (*food-grade*), memiliki harga relatif ekonomis dengan mutu struktural yang baik, dan memiliki sifat tahan korosi yang optimal, sehingga meminimalkan perawatan (Nugraha et al., 2024) menunjukkan bahwa SS304 merupakan bahan

yang sering digunakan pada industri makanan karena mampu melindungi keselamatan produk sekaligus terbukti memberikan masa pakai alat yang lebih panjang. Perlindungan korosi alami ini berasal dari lapisan pasif kaya kromium yang secara inheren melekat pada baja jenis ini (Alifah & Fahriani, 2025). Keberadaan kromium pada alat tersebut memungkinkan bahan melakukan perlindungan mandiri terhadap lingkungan yang korosif, sehingga risiko degradasi permukaan selama produksi dapat diminimalkan. Pelat kemudian dipotong (*cutting*) menggunakan mesin *shearing* menjadi dimensi lembaran awal (*blank*) berukuran  $550 \times 450$  mm guna menyediakan kelonggaran aliran bahan (*allowance*).

*Blank* diposisikan pada cetakan pres, kemudian dideformasi secara dingin menggunakan gaya tekan mekanis dari dongkrak hidrolik yang terintegrasi pada konstruksi rangka pencekam. Penggunaan sistem *press tool* diadopsi karena efektif untuk melakukan penekukan pelat secara presisi dan simultan, (Suyuti. et al., 2020) menunjukkan bahwa penggunaan *press tool* mampu meningkatkan konsistensi lekukan produk dan mengurangi pemborosan waktu pada produksi dibandingkan metode pembentukan manual. Parameter proses diatur secara *solid* guna menghasilkan kerataan permukaan secara konstan dan menghindari cacat penipisan pelat ekstrem. Setelah kompartemen terbentuk, bagian perimeter luar talam ditebuk (*bending*) menggunakan mesin bengkok pelat untuk mengubah sudut tepian talam sesuai desain. Modifikasi geometri melalui variasi ketebalan dan jenis penekukan tepi, terbukti signifikan dalam meningkatkan momen inersia penampang dan kekakuan struktural (*rigidity*) komponen lembaran logam (Armunanto et al., 2018). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa desain tekukan tepi bukan saja untuk estetika, melainkan berfungsi krusial meningkatkan kemampuan struktur menahan deformasi saat menerima beban.

Sisa geram atau duri logam (*burr*) akibat gesekan pembentukan disisihkan secara mekanis melalui *finishing/deburring* menggunakan gerinda halus untuk menjamin keselamatan kerja pemakai. Selanjutnya, dilakukan penandaan mekanis (*stamping*) pada area perimeter untuk kodifikasi produk tanpa merusak lapisan pasif bahan .

Efisiensi sistem manufaktur dievaluasi menggunakan parameter waktu siklus ( $T_c$ ). Berdasarkan data empiris proses dengan durasi total  $T_c = 2$  menit/unit, perhitungan laju produksi/jam ( $Q$ ) dihitung dengan Rumus (II).

$$Q \text{ (Unit/jam)} = 60 \text{ menit/Kapasitas produksi (menit/Unit)} \dots \dots \dots \text{(II)}$$

$$Q = \frac{60 \text{ menit}}{2 \text{ menit/unit}} = 30 \text{ Unit/Jam}$$

Verifikasi perhitungan tersebut dapat membuktikan bahwa pembuatan talam makan secara matematis dapat dipenuhi target produksi senilai 30 unit/jam.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fabrikasi *ompreng* dilakukan menggunakan bahan SS304 dengan ketebalan 0,4 mm. Produk yang dihasilkan memiliki ukuran 400 mm × 300 mm × 30 mm. Tahapan fabrikasi meliputi pemotongan bahan, pembentukan (*forming*), dan *finishing* untuk memperoleh produk memenuhi spesifikasinya.

Hasil fabrikasi menunjukkan bahwa produk ompreng berhasil dibuat sesuai dengan desain. Secara visual, produk ini tidak ditemukan cacat yang signifikan untuk retak, sobekan, maupun deformasi berlebihan pada bagian sudut dan sisi produk. Penggunaan bahan SS304 memberikan mutu permukaan yang baik, sehingga mendukung persyaratan higienitas sebagai wadah makanan.

Pengukuran dimensi dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian produk terhadap spesifikasi desain. Hasil pengukuran rata-rata sebagaimana Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Dimensi Produk.

Parameter	Dimensi desain (mm)	Dimensi Aktual Rerata (mm)	Deviasi (mm)
Panjang	400	399,5	0,5
Lebar	300	299,6	0,4
Tinggi	30	29,8	0,2

Berdasarkan hasil pengukuran, seluruh dimensi produk masih berada dalam batas toleransi yang dapat diterima. Deviasi yang terjadi relatif kecil, sehingga dapat dinyatakan bahwa fabrikasi mampu menghasilkan produk dengan tingkat ketelitian yang baik.

Pembentukan merupakan tahapan yang paling berpengaruh terhadap mutu akhir produk. Pada tahap ini, bahan mengalami deformasi plastis akibat gaya yang diberikan, sehingga membentuk geometri sesuai dengan desain. Selama pembentukan, bahan SS304 menunjukkan kemampuan bentuk (*formability*) yang baik, sehingga proses dapat berlangsung tanpa menimbulkan kerusakan pada bahan. Meskipun demikian, terdapat kecenderungan terjadinya fenomena *springback* pada beberapa bagian hasil tekukan. Fenomena tersebut terjadi akibat sifat elastis bahan yang menyebabkan sebagian deformasi kembali setelah beban pembentukan dilepaskan, namun pengaruh *springback* yang terjadi relatif kecil dan tidak memengaruhi fungsi maupun dimensi utama produk secara signifikan.

Tinggi produk yang hanya senilai 30 mm juga berkontribusi terhadap kemudahan pembentukan. Dimensi tersebut menyebabkan rasio tinggi terhadap panjang dan lebar relatif

kecil, sehingga risiko terjadinya cacat pembentukan, untuk kerutan (wrinkling) maupun distorsi geometri, dapat diminimalkan.

Evaluasi kapasitas produksi dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem fabrikasi dalam memenuhi target produksi yang telah ditentukan, yaitu senilai 30 unit/jam. Pengamatan dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan pada setiap tahapan produksi.

Berdasarkan hasil pengamatan, total waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit ompreng adalah 120 detik atau 2 menit. Dengan demikian, kapasitas produksi yang dapat dicapai adalah senilai 30 unit/jam. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem fabrikasi yang diterapkan telah memenuhi target kapasitas produksi yang direncanakan.

Keberhasilan pencapaian kapasitas produksi senilai 30 unit/jam dipengaruhi oleh efektivitas setiap tahapan fabrikasi. Pembentukan merupakan tahapan yang memerlukan waktu paling lama karena membutuhkan ketelitian untuk menghasilkan dimensi dan bentuk produk yang seragam. Meskipun demikian, penggunaan bahan SS304 dengan ketebalan 0,4 mm memungkinkan pembentukan dilakukan dengan relatif mudah karena gaya pembentukan yang dibutuhkan tidak terlalu besar.

Dari aspek mutu produk, bahan SS304 memiliki keunggulan berupa ketahanan korosi yang tinggi, kekuatan mekanik yang baik, dan kemudahan dalam pembersihan. Karakteristik tersebut menjadikan bahan SS304 sesuai untuk aplikasi peralatan makan yang memerlukan standar higienitas tinggi.

Secara keseluruhan, hasil fabrikasi menunjukkan bahwa proses yang diterapkan mampu menghasilkan ompreng dengan dimensi 400 mm × 300 mm × 30 mm sesuai spesifikasi desain dan kapasitas produksi senilai 30 unit/jam. Dengan demikian, metode fabrikasi yang digunakan dapat dinyatakan efektif untuk menghasilkan produk yang memenuhi aspek mutu, fungsi, dan produktivitas.

Estimasi biaya dan waktu fabrikasi *ompreng* ukuran 400x300x0,4 mm, bahan SS304 sebagaimana Tabel 2.

**Tabel 2.** Estimasi Biaya Produksi dan Waktu Fabrikasi *Ompreng* Ukuran 400x300x0,4 mm, Bahan SS304.

No.	Tahapan Proses	Biaya Produksi (Rp)	Durasi Proses (Detik)
1	Desain talam makan panjang 40 cm, lebar 30 cm, 7 cekungan serial (tempat nasi 12 x 12 cm 2 cekungan, tempat lauk 8 x 8 cm 3 cekungan, tempat sayur 6 x 6 cm 1 cekungan, tempat buah 6 x 6 cm 1 cekungan) dengan kedalaman 30 mm, tebal 0,4 mm	12.000	20
2	Pemilihan pelat SS304	5.000	10
3	Desain cetakan pres; pemeriksaan ketebalan pelat SS304	12.000	15
4	Pemotongan bahan 55 x 45 cm	8.000	15

5	Pengepresan hingga rata (tidak menggebung atau menipis/sobek)	15.000	25
6	Penekukan bagian tepi keliling	8.000	15
7	<i>Finishing</i> pembersihan duri logam	5.000	10
8	<i>Stamping</i> sesuai pesanan	4.000	5
9	Pemeriksaan mutu talam- <i>ompreng</i> sesuai standar gizi	8.000	5
	<b>Jumlah</b>	<b>75.000</b>	<b>120</b>
	Pajak 10%	7.500	
	Laba 15%	11.250	
	<b>Total/Harga jual/unit</b>	<b>93.750</b>	

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil fabrikasi talam-*ompreng* makan berdimensi 400x300x0,4 mm dari bahan SS304 dengan total biaya produksi Rp 75.000,-/unit, dan durasi proses 2 menit/unit yang berkonsekwensi bahwa peralatan makan-minum dapat digunakan secara berulang setelah dicuci bersih yang bebas dari virus padanya.

Saran tindak lanjut atas simpulan adalah perlu dikembangkan berbagai desain yang sesuai dengan kebutuhan pelayanan makanan pada rumah sakit, katering, pesantren, maupun institusi lainnya yang memerlukan peralatan makan yang higienis dan tahan lama.

## DAFTAR REFERENSI

- Anonim, (2024). Food Safety. *World Health Organization*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- Addai, R., Olowoyo, T. E., Henderson, J. D., Standish, T. E., Eduok, U. & Hedberg, Y. S. (2024). Tribocorrosion and Metal Release from Austenitic Stainless Steels 304 and 201 in Simulated Cassava Food Contact. *Tribology International*, 195, 109656. <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2024.109656>
- Alifah, F. N. & Fahriani, V. P. (2025). Enhancing Corrosion Resistance: a Comprehensive Study on Stainless Steel AISI 304. *Dinamika Teknik Mesin*, 10(1), 60-70. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v10i1.77644>
- Armunanto, V. B., Chrissandi, E. S., Yosef, H., Hernanto, K. G., Herdhianto, P. & Deta, Y. A. (2018). Analisis Hemming Sheet Metal dengan Variasi Jenis dan Ketebalan Material. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2(2), 136-144. <https://doi.org/10.32528/jrm.v2i2.1648>
- Cerbo, A. D., Mescola, A., Rosace, G., Stocchi, R., Rossi, G., Alessandrini, A., Preziuso, S., Scarano, A. Rea, S. Loschi, A. R., Sabia, C. (2021). Antibacterial Effect of Stainless Steel Surfaces Treated with a Nanotechnological Coating Approved for Food Contact. *Microorganisms*, 9(2), 248, 1-17. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9020248>
- Fatoni, A. & Yuamita, F. (2026). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Six Sigma dan FMEA pada Perusahaan Manufaktur Logam. *Jurnal Rekayasa Industri*, 3(1), 501-512. DOI:<https://doi.org/10.61722/jirs.v3i1.8697>
- Gok, T., Civek, T. & Sen, N. (2024). Investigation of the Mechanical Properties of Ss304 and Ss430 Stainless Steels and Their Modeling using Different Yield Criteria in Finite Element Analysis. *Materials Testing*, 13(Dec.), 2658-2667. <https://doi.org/10.1515/mt-2023-0373>

- Hadi, S., Tieu, A. K., Lu, C., Yu, H., Kusmoko, A., Murdani, A. & Ginting, D. (2021). Micro Cup Drawing without Wrinkles Using a Bulged Punch. *Engineering Journal*, 25(12), 51-62. <https://engj.org/DOI:10.4186/ej.2021.25.12.51>
- Kimura, S. & Furushima, T. (2023). New Small-Scale Hydromechanical Deep-Drawing Process using Die-Integrated Active High-Pressure Generation System. *Journal of Materials Processing Technology*, 311, Article 117804. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2022.117804>
- Suyuti, M. A., Nur, R. & Iswar, M. (2020). Rancang bangun press tool untuk alat bending pelat tipe die-V air bending. *Machine; Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 39-45.
- Nugraha, G. R., Abdillah, H. & Irawan, B. (2024). Analisis Penggunaan Stainless Steel 304 pada Mesin Heating Tank di PT Pachira Distrinusa. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(6), 7823-7830. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i6.35515>
- Rahardja, I. B., Rahdiana, N., Mulyadi, D., Al Afghani, A. & Ramadhan, A. I. (2020). Analisis Pengaruh Radius Bending pada Proses Bending Menggunakan Pelat SPCC-SD terhadap Perubahan Struktur Mikro. *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.36805/jtmmx.v1i1.1279>
- Rossi, S., Leso, S. M. & Calovi, M. (2024). Study of the Corrosion Behavior of Stainless Steel in Food Industry. *Materials*, 17(7), 16-17. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ma17071617>
- Stadnyk, I., Sabadosh, G., Hushtan, T., & Yevchuk, Y. (2019). Formation of Microbial Biofilms on Stainless Steel with Different Surface Roughness. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 13(1), 915-924. <https://doi.org/10.5219/1190>
- Taşkın, A. & Görkem, C. (2024). Experimental and Numerical Optimization of Deep Drawing Process Parameters for Square Medical Container Design with the Taguchi method. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 132(5), 2643-2659. <https://doi.org/10.1007/s00170-024-13477-z>
- Waldhans, C., Hebel, M., Herbert, U., Spoelstra, P., Barbut, S. & Kreyenschmidt, J. (2023). Microbial Investigation of Cleanability of Different Plastic and Metal Surfaces Used by the Food Industry. *Journal of Food Science and Technology*, 60(10), 2581-2590. <https://doi.org/10.1007/s13197-023-05778-0>
- Wang, X., Li, Y., Wang, J. & Zhang, M. (2019). Characterization of Passive Films Formed on as-Received and Sensitized AISI 304 Stainless Steel. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 32, 30. <https://doi.org/10.1186/s10033-019-0336-8>
- Zand, E., Pfanner, H., Domig, K. J., Sinn, G., Zunabovic-Pichler, M. & Jaeger, H. (2021). Biofilm-forming Ability of Microbacterium Lacticum and Staphylococcus Capitis Considering Physicochemical and Topographical Surface Properties. *Foods*, 10(3), 611. <https://doi.org/10.3390/foods10030611>
- Zhang, M., Meng, Z. & Shariati, M. (2023). Forming Limit Prediction of Stainless Steel 316 Sheet Metals. *Scientific Reports*, 13(1), Article 3115. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28719-5>
- Zhao, J., Wang, T., Jia, F., Li, Z., Zhou, C., Huang, Q. & Jiang, Z. (2021). Experimental Investigation on Micro Deep Drawing of Stainless Steel Foils with Different Microstructural Characteristics. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 34(1), Article 40. <https://doi.org/10.1186/s10033-021-00556-5>

Zunko, H. & Turk, C. (2022). Martensitic Stainless Steels for Food Contact Applications. *BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte*, 167(9), 408-415.  
<https://doi.org/10.1007/s00501-022-01267-7>