

## Design and Development of a Simple Logo Stamping Machine for Flexible Packaging: a Study on The Effects of Dwell Time and Pressure

Fahruli Amron and M. Zaenudin\*

\*Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering and Computer Science, Universitas Global Jakarta, Boulevard Raya St. No. 2, Tirtajaya, Sukmajaya, Depok 16412, Indonesia

---

### Article Info

#### Article history:

Received 06 Februari 2026

Revised 18 Mei 2026

Accepted 18 Mei 2026

---

#### Keywords:

Stamping logo machine

Flexible packaging

Low-density polyethylene (LDPE)

Pneumatic pressure

Stamping duration

---

### ABSTRAK

Packaging plays a vital role in brand identity building in the digital era, particularly through logo application. This study aims to design an automatic logo stamping machine for flexible packaging made of low-density polyethylene (LDPE) and analyze the effects of pneumatic pressure (4-6 bar) and stamping duration (1-5 seconds) on print quality. The machine integrates an Arduino Uno controller, a TCS3200 color sensor for automatic package positioning, and a pneumatic cylinder (30 mm stroke) as the pressing actuator. Operating at 220 V AC, the system enables fully automated logo printing on a conveyor belt. Print quality was evaluated using a 1-5 Likert scale based on the line sharpness, color density, and substrate integrity. Results indicate that 6 bar is the minimum pressure required to achieve consistently sharp prints; lower pressures (4-5 bar) failed to transfer ink effectively. The optimal parameter combination was identified as 6 bars for 1 second, balancing high print quality with operational efficiency. This solution provides a low-cost, user-friendly, and practical technology for micro-enterprises seeking to enhance packaging aesthetics independently and economically.

---

#### \*Corresponding Author:

M. Zaenudin

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering and Computer Science, Universitas Global Jakarta, Boulevard Raya St. No. 2, Tirtajaya, Sukmajaya, Depok 16412, Indonesia

Email: [mzaenudin@jgu.ac.id](mailto:mzaenudin@jgu.ac.id)

DOI: 10.56904/imejour.v4i1.163

---

## 1. PENDAHULUAN

Pengemasan produk merupakan salah satu aspek krusial dalam rantai perdagangan modern, terutama di era digitalisasi yang didominasi oleh perdagangan elektronik (*e-commerce*) [1]. Kemasan tidak hanya berfungsi sebagai wadah pelindung selama distribusi dan penyimpanan, tetapi juga sebagai sarana komunikasi visual yang efektif antara produsen dan konsumen [2,3]. Menurut Ningtyas (2021) [4], pengemasan adalah sistem yang menyiapkan suatu produk agar siap didistribusikan, disimpan, atau dijual. Dalam konteks pemasaran, kemasan telah berevolusi menjadi alat *branding* yang strategis, salah satunya melalui pencantuman logo atau identitas merek yang memperkuat *brand identity* dan memudahkan konsumen dalam mengenali produk [5].

Saat ini, kemasan fleksibel, seperti yang terbuat dari bahan *low-density polyethylene* (LDPE), menjadi pilihan utama di berbagai sektor, mulai dari pangan hingga elektronik, karena sifatnya yang ringan, praktis, dan ekonomis [6,7]. Untuk memberikan identitas merek pada kemasan tersebut, teknik cetak sablon sering digunakan oleh pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) karena biaya produksinya yang relatif rendah [8]. Sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Asrofi dkk. (2020) [9], sablon telah diterapkan untuk meningkatkan tampilan kemasan produk lokal seperti kerupuk cumi-cumi. Namun demikian, proses sablon memiliki sejumlah keterbatasan, yaitu proses

ini memerlukan keterampilan teknis tinggi (misalnya dalam pembuatan screen dan adfruck image), ruang produksi yang luas, serta peralatan tambahan seperti pengering untuk memastikan kualitas hasil cetak [8].

Mengingat tantangan tersebut, diperlukan alternatif teknologi yang lebih sederhana, cepat, dan mudah dioperasikan oleh pelaku UMKM. Salah satu solusi potensial adalah penerapan teknik *stamping* (cap panas atau dingin) untuk aplikasi logo pada kemasan fleksibel [10]. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan fabrikasi prototipe mesin *stamping* logo sederhana yang dapat dioperasikan secara efisien pada material LDPE [11]. Fokus analisis mencakup beberapa hal, seperti (1) efektivitas desain mekanis mesin, (2) kualitas hasil cetakan logo, dan (3) pengaruh parameter teknis, khususnya durasi *stamping* (1-5 detik) dan tekanan pneumatik (4-6 bar), terhadap kualitas luaran. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi berupa solusi teknologi tepat guna sekaligus rekomendasi parameter operasional optimal untuk aplikasi *stamping* pada kemasan fleksibel.

## 2. METODE

Penelitian ini menggabungkan dua pendekatan utama, yaitu studi kepustakaan dan penelitian eksperimental. Studi kepustakaan dilakukan melalui telaah terhadap literatur ilmiah, termasuk buku, jurnal terkemuka, serta penelitian terdahulu, yang relevan dengan perancangan mesin *stamping*, karakteristik material kemasan fleksibel, serta parameter proses pencetakan seperti tekanan dan durasi. Tujuan studi ini adalah membangun landasan teoretis yang kuat untuk mendukung desain dan analisis eksperimen. Pendekatan eksperimental dilaksanakan melalui observasi langsung dan pengujian terhadap prototipe mesin *stamping* logo yang dirancang khusus untuk aplikasi pada kemasan fleksibel berbahan *low-density polyethylene* (LDPE). Fokus utama perancangan adalah menghasilkan sistem yang sederhana, efisien, dan mampu menghasilkan cetakan logo yang siap pakai tanpa memerlukan proses pasca-cetak tambahan (misalnya pengeringan atau fiksasi).

Setelah tahap perancangan dan pembuatan prototipe selesai, dilakukan serangkaian uji eksperimental untuk mengevaluasi kinerja mesin. Pengujian difokuskan pada pengamatan kualitas hasil *stamping* sebagai respons terhadap dua variabel bebas:

1. Tekanan pneumatik (4-6 bar), yang merepresentasikan gaya tekan silinder, dan
2. Durasi *stamping* (1-5 detik), yaitu lama kontak antara stempel dan permukaan kemasan.

Kemudian, kualitas cetakan dievaluasi berdasarkan kriteria visual seperti ketajaman garis, kelengkapan bentuk logo, adhesi tinta permanen, serta kemungkinan kerusakan pada substrat LDPE. Desain kemasan fleksibel yang digunakan sebagai objek uji ditampilkan pada Gambar 1.



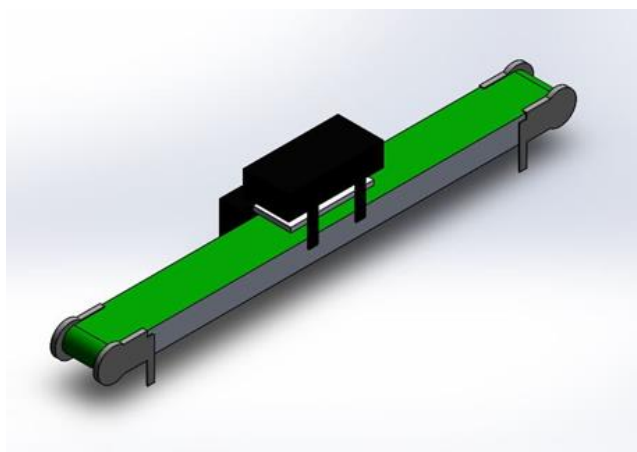
**Gambar 1.** Desain kemasan fleksibel.

Rancang bangun mesin *stamping* logo untuk kemasan fleksibel terdiri atas tiga unit utama yang bekerja secara terintegrasi, yaitu unit kontrol, unit penekan (*press unit*), dan unit konveyor, dengan rincian sebagai berikut:

- Unit kontrol berfungsi sebagai pusat pengendali seluruh operasi mesin. Sistem ini mengintegrasikan mikrokontroler, rangkaian sensor (misalnya sensor posisi atau proximity switch), serta modul relai untuk mengatur dan menyinkronkan urutan kerja antar komponen.

- Unit penekan bertindak sebagai eksekutor proses stamping. Unit ini terdiri atas silinder pneumatik sebagai aktuator, katup solenoid (*solenoid valve*) sebagai pengatur aliran udara bertekanan, serta stempel logam atau polimer yang membawa pola logo. Kombinasi ketiganya memungkinkan aplikasi tekanan dan durasi yang terkendali guna menghasilkan cetakan yang presisi pada permukaan kemasan.
- Unit konveyor berperan sebagai sistem transportasi produk, yang memastikan pergerakan kemasan fleksibel berlangsung secara kontinu, stabil, dan terposisikan dengan akurat di bawah stempel selama proses stamping.

Desain lengkap prototipe mesin stamping logo disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Desain mesin *stamping* logo.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mengombinasikan observasi langsung dan penilaian berbasis skala Likert. Peneliti melakukan pengamatan terhadap hasil stamping logo pada kemasan fleksibel berbahan LDPE, kemudian mengevaluasinya berdasarkan sejumlah parameter fisik yang telah ditetapkan, seperti ketajaman garis, kelengkapan bentuk logo, adhesi tinta, dan integritas permukaan substrat. Setiap parameter dinilai menggunakan skala Likert ordinal 1-5, di mana skor 1 merepresentasikan kualitas sangat buruk dan skor 5 menunjukkan kualitas sangat baik. Instrumen penilaian dirancang secara sistematis berdasarkan kriteria objektif yang dapat diamati dan direproduksi, sebagaimana dirinci dalam Tabel 1. Meskipun skala Likert umumnya digunakan untuk mengukur persepsi subjektif, dalam konteks ini skala tersebut diadaptasi sebagai alat semi-kuantitatif untuk mengubah observasi kualitatif menjadi data numerik yang memungkinkan analisis komparatif antar variasi parameter proses (durasi dan tekanan stamping).

**Tabel 1.** Skor skala *likert*.

Skor	Klasifikasi	Kriteria Fisik Hasil <i>Stamping</i>
5	Sangat Baik	Logo tercetak utuh, densitas warna pekat/merata, garis logo tajam, dan tidak ada bekas penekanan yang berlebih pada plastik.
4	Baik	Logo utuh, namun ada sedikit degradasi densitas warna di bagian tepi atau sedikit bayangan.
3	Cukup	Logo terbaca namun terdapat bagian kecil tinta yang tidak tertransfer atau garis sedikit melebar akibat tekanan.
2	Buruk	Logo samar, tinta pecah/tidak merata, atau plastik mengalami kerutan nyata akibat tekanan silinder.
1	Sangat Buruk	Logo tidak terbentuk, bercak tinta tidak beraturan, atau kemasan fleksibel rusak akibat tekanan berlebih.

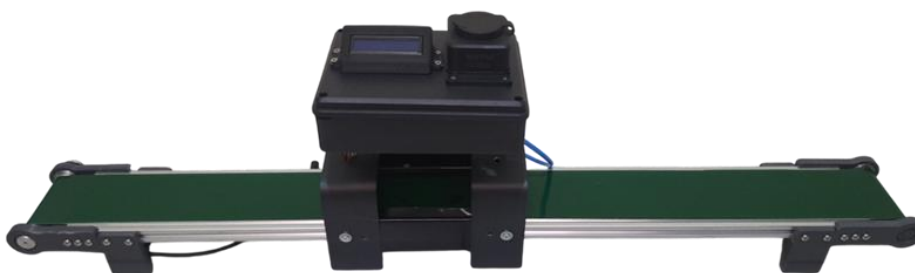
Seluruh hasil pengamatan langsung didokumentasikan dalam *logbook* observasi terstruktur, yang berfungsi sebagai instrumen utama pencatatan data teknis. *Logbook* ini memuat catatan sistematis untuk setiap kombinasi perlakuan, terdiri atas 15 variasi parameter yang mencakup tekanan pneumatik (4, 5, dan 6 bar) dan durasi *stamping* (1, 2, 3, 4, dan 5 detik), termasuk skor penilaian, kondisi lingkungan, serta catatan kualitatif tambahan (misalnya adanya kerutan, rembesan tinta, atau ketidaksempurnaan cetak). Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif visual, di mana skor *Likert* dari setiap parameter kualitas (misalnya ketajaman, adhesi, dan kelengkapan logo) diolah dan direpresentasikan dalam bentuk tabel dan grafik respons permukaan sederhana. Tujuannya adalah mengidentifikasi kombinasi parameter yang menghasilkan kualitas *stamping* paling optimal.

Kriteria pemilihan solusi optimal ditetapkan sebagai berikut:

1. Jika hanya satu kombinasi menghasilkan skor tertinggi secara konsisten pada seluruh aspek kualitas, kombinasi tersebut dipilih sebagai parameter optimal.
2. Jika terdapat dua atau lebih kombinasi dengan skor tertinggi yang setara, dipilih kombinasi dengan efisiensi operasional tertinggi, yaitu yang menggunakan durasi *stamping* lebih singkat pada tekanan yang sama atau lebih rendah. Pendekatan ini mempertimbangkan aspek produktivitas dan konsumsi energi dalam konteks aplikasi industri skala kecil.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prototipe mesin *stamping* logo untuk kemasan fleksibel telah berhasil dikembangkan menggunakan prinsip cetak tinggi (*letterpress*), di mana pola logo diterapkan pada permukaan kemasan melalui kontak langsung antara stempel menonjol dan substrat LDPE [12]. Gaya tekan diberikan oleh silinder pneumatik, sedangkan durasi *stamping* diatur secara presisi melalui sistem kontrol otomatis berbasis mikrokontroler. Sistem ini memungkinkan variasi parameter tekanan (4-6 bar) dan durasi (1-5 detik) sesuai desain eksperimen. Gambar 3 menampilkan tampilan fisik prototipe mesin *stamping* logo yang telah dirancang dan dirakit. Tekanan kekuatan yang digunakan, yaitu sebesar 4, 5, dan 6 bar dapat dihitung dan didapatkan nilai gaya tekan dan pembebanannya sebagaimana tertera pada Tabel 2. Dalam kaitannya dengan tekanan spesifik, percobaan awal menghasilkan hasil *stamping* yang bervariasi, dengan peningkatan tekanan memberikan hasil *stamping* logo yang lebih optimal dan jelas.



**Gambar 3.** Hasil rancang bangun mesin *stamping* logo.

**Tabel 2.** Nilai tekanan, gaya, beban, tekanan spesifik, dan hasil *stamping* pada pengujian awal prototipe alat *stamping* logo sederhana.

Tekanan (bar)	Gaya Tekan (Newton)	Beban (kg)	Tekanan Spesifik (kg/cm <sup>2</sup> )	Keterangan Hasil
4	196	20	0.44	Buruk (tidak menempel)
5	245	25	0.55	Cukup (kurang tajam)
6	294	30	0.66	Optimal (baik)

Mesin *stamping* logo otomatis dirancang sebagai sistem terpadu yang mengintegrasikan tiga subsistem utama, yaitu unit kontrol berbasis Arduino Uno, unit penekan pneumatik, dan unit konveyor, yang mana konsep konveyornya mirip dengan desain pada referensi [13]. Sistem ini

dikembangkan untuk aplikasi tinta permanen pada material kemasan fleksibel berbahan *Low-Density Polyethylene* (LDPE). Proses operasional dimulai ketika sensor warna TCS3200 mendeteksi keberadaan kemasan putih di atas sabuk konveyor berwarna hijau. Sinyal deteksi tersebut memicu aktuasi silinder pneumatik *double-acting* (diameter *bore* 25 mm, stroke 30 mm) melalui katup solenoid yang dikendalikan oleh *solid-state relay* (SSR). Sistem ini beroperasi pada catu daya 220 V AC dan memiliki dimensi fisik  $1000 \times 100 \times 320$  mm (P  $\times$  L  $\times$  T). Kecepatan konveyor diatur secara variabel menggunakan modulasi lebar pulsa (*Pulse Width Modulation/PWM*), dengan kecepatan maksimum mencapai 116 RPM. Selain itu, mesin dilengkapi layar antarmuka pengguna (misalnya LCD atau OLED) yang memungkinkan operator menyetel durasi *stamping* secara *real-time*. Sinergi antar komponen ini menjamin sinkronisasi presisi antara posisi kemasan dan waktu penekanan, sehingga menghasilkan proses cetak yang repetitif, konsisten, dan minim kesalahan posisi pada permukaan kemasan fleksibel. Pengujian eksperimental telah dilakukan dengan memvariasikan tekanan udara (4-6 bar) dan durasi *stamping* (1-5 detik). Hasil observasi kualitas cetakan dari seluruh kombinasi perlakuan dirangkum dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Data hasil observasi.

No	Tekanan (Bar)	Durasi (Detik)	Skor Replikasi (R1, R2,)	Median	Kode Sampel	Kategori Kualitas
1	4	1	[4,2]	3	P4D1	Cukup
2	4	2	[2,2]	2	P4D2	Buruk
3	4	3	[2,2]	2	P4D3	Buruk
4	4	4	[3,2]	2,5	P4D4	Buruk
5	4	5	[3,2]	2,5	P4D5	Buruk
6	5	1	[3,3]	3	P5D1	Cukup
7	5	2	[3,3]	3	P5D2	Cukup
8	5	3	[2,3]	2,5	P5D3	Buruk
9	5	4	[2,3]	2,5	P5D4	Buruk
10	5	5	[2,3]	2,5	P5D5	Buruk
11	6	1	[4,4]	4	P6D1	Baik
12	6	2	[4,3]	3,5	P6D2	Cukup
13	6	3	[2,3]	2,5	P6D3	Buruk
14	6	4	[2,3]	2,5	P6D4	Buruk
15	6	5	[2,4]	3	P6D5	Cukup
16	6	5	[2,4]	3	P6D5	Cukup

Berdasarkan Tabel 2, data hasil observasi menunjukkan bahwa kualitas cetakan logo dipengaruhi secara signifikan oleh kombinasi tekanan udara (4–6 bar) dan durasi *stamping* (1–5 detik). Secara umum, hasil pengujian menghasilkan tiga kategori kualitas, yaitu “Buruk”, “Cukup”, dan “Baik”, sesuai dengan skala penilaian yang telah ditetapkan. Untuk memudahkan identifikasi dan analisis, setiap sampel diberi kode alfanumerik dengan format P(x)D(y), di mana:

- P(x) = tekanan udara (x dalam satuan bar),
- D(y) = durasi *stamping* (y dalam detik),

Beberapa contoh hasil percobaan ditampilkan pada Gambar 4. Sampel P6D1R1 (tekanan 6 bar, durasi 1 detik, ulangan pertama) menghasilkan kualitas cetakan “Baik”, demikian pula dengan P6D1R2 pada ulangan kedua. Sebaliknya, pada tekanan 5 bar, variasi durasi memberikan respons yang berbeda, misalnya spesimen P5D2 (durasi 2 detik) menghasilkan kualitas “Cukup”, sedangkan P5D5R1 (durasi 5 detik) justru menghasilkan kualitas “Buruk”, kemungkinan akibat deformasi atau rembesan tinta akibat kontak berkepanjangan pada substrat LDPE. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan durasi tidak selalu meningkatkan kualitas cetakan, terutama pada tekanan menengah, dan bahwa kombinasi parameter optimal bersifat non-linear dan tidak sepenuhnya saling mempengaruhi.

Untuk mempermudah interpretasi dan visualisasi pola kualitas hasil pengujian, data observasi dikonversi ke dalam bentuk matriks respons yang direpresentasikan sebagai *heatmap*. Pemetaan ini memungkinkan identifikasi korelasi langsung antara dua variabel bebas, yaitu tekanan udara (4-6

bar) dan durasi stamping (1-5 detik), dengan klasifikasi mutu cetakan (Buruk, Cukup, Baik). Setiap sel dalam matriks mewakili satu kombinasi parameter eksperimen, dengan intensitas atau warna yang merefleksikan tingkat kualitas berdasarkan skala penilaian yang telah ditetapkan. Skema pewarnaan mengacu pada legenda yang tercantum dalam Tabel 3, di mana gradasi warna (misalnya dari merah ke hijau) secara intuitif menunjukkan penurunan hingga peningkatan kualitas. Melalui representasi visual ini, tren kinerja mesin, khususnya dalam menghasilkan cetakan logo optimal, dapat dianalisis secara cepat, sistematis, dan objektif, sehingga memperkuat dasar pemilihan parameter operasional terbaik.



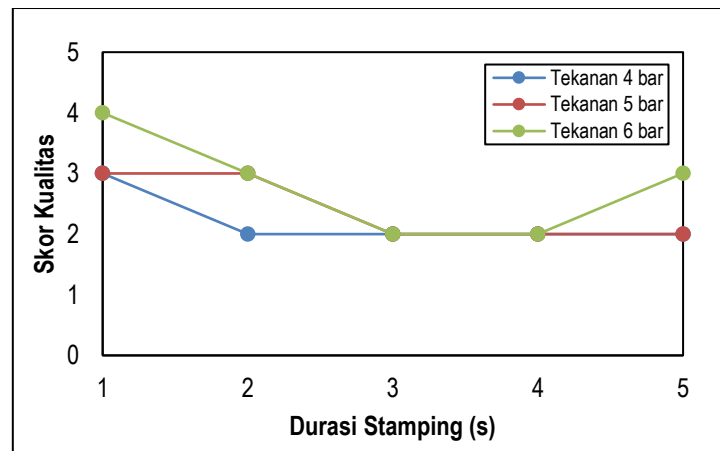
**Gambar 4.** Contoh hasil cetakan dengan alat *stamping* semi-otomatis sederhana.

**Tabel 3.** Tabulasi data hasil observasi.

Durasi / Tekanan	4 bar	5 bar	6 bar
1 detik	●	●	●
2 detik	●	●	●
3 detik	●	●	●
4 detik	●	●	●
5 detik	●	●	●

Keterangan:

- Skor kualitas 1 ● Sangat buruk
- Skor kualitas 2 ● Buruk
- Skor kualitas 3 ● Cukup
- Skor kualitas 4 ● Baik
- Skor kualitas 5 ☺ Sangat baik



**Gambar 5.** Grafik hasil pengujian visual kualitas *stamping* dengan mesin *stamping* otomatis sederhana.

Berdasarkan visualisasi data pada heatmap (Tabel 3), kualitas cetakan terbaik, dalam kategori “Baik”, hanya tercapai pada kombinasi tekanan maksimum (6 bar) dengan durasi tersingkat (1 detik), sebagaimana teramati pada sampel P6D1R1 dan P6D1R2. Peningkatan durasi stamping pada tekanan yang sama (6 bar) justru menghasilkan penurunan kualitas, dengan output beralih ke kategori “Cukup” atau bahkan “Buruk” pada durasi lebih lama. Temuan ini mengindikasikan bahwa pada tekanan tinggi, kontrol waktu yang sangat presisi menjadi krusial. Durasi stamping yang berlebihan pada kondisi tekanan tinggi berpotensi menyebabkan deformasi substrat LDPE, rembesan tinta, atau kerusakan tepi logo, akibat gaya tekan yang melebihi ambang toleransi material. Sebaliknya, pada rentang tekanan rendah hingga menengah (4-5 bar), sebagian besar hasil cetakan berada dalam kategori “Buruk” hingga “Cukup”, menunjukkan bahwa gaya tekan tersebut tidak cukup untuk memastikan transfer tinta permanen yang lengkap dan tajam pada permukaan kemasan fleksibel. Hal ini mencerminkan adanya ambang minimum tekanan yang diperlukan untuk mencapai adhesi dan resolusi cetak yang memadai.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merealisasikan prototipe mesin stamping logo semi-otomatis yang ekonomis, hemat ruang, dan mudah dioperasikan oleh pelaku usaha mikro, khususnya untuk aplikasi pada kemasan fleksibel berbahan *low-density polyethylene* (LDPE). Hasil pengujian menunjukkan bahwa tekanan pneumatik memiliki pengaruh yang lebih dominan dibandingkan durasi stamping terhadap kualitas cetakan logo. Pada rentang tekanan 4-5 bar, transfer tinta permanen tidak mencapai kelengkapan dan ketajaman yang memadai, bahkan ketika durasi diperpanjang; sebaliknya, kualitas cetak yang jelas, konsisten, dan melekat kuat hanya tercapai pada tekanan 6 bar dengan durasi optimal 1 detik. Penerapan metode cetak tinggi (*letterpress*) berbasis silinder pneumatik terbukti sesuai dengan karakteristik mekanis LDPE yang lentur, karena mampu menghasilkan cetakan berkualitas tanpa memerlukan proses pasca-cetak (seperti pengeringan) dan tanpa menyebabkan deformasi atau kerusakan struktural pada kemasan. Dengan demikian, sistem ini menawarkan solusi teknologi tepat guna yang efisien, efektif, dan siap diadopsi dalam skala usaha kecil.

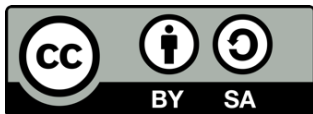
#### UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Global Jakarta atas dukungannya selama menyelesaikan penelitian ini.

#### REFERENCES

- [1] M. E. Apriyanti, “Pentingnya Kemasan terhadap Penjualan Produk Perusahaan,” *sosioekons*, vol. 10, no. 1, p. 20, Apr. 2018, doi: 10.30998/sosioekons.v10i1.2223.
- [2] A. Azzi, D. Battini, A. Persona, and F. Sgarbossa, “Packaging Design: General Framework and Research Agenda,” *Packag Technol Sci*, vol. 25, no. 8, pp. 435–456, Jan. 2012, doi: 10.1002/pts.993.
- [3] B. Rundh, “Packaging design: creating competitive advantage with product packaging,” *British Food Journal*, vol. 111, no. 9, pp. 988–1002, Sep. 2009, doi: 10.1108/00070700910992880.
- [4] R. Ningtyas et al., “PENGEMBANGAN LABELLING DAN KEMASAN VAKUM PADA UKM DI WILAYAH KEPULAUAN SERIBU,” *logista*, vol. 5, no. 2, p. 160, Dec. 2021, doi: 10.25077/logista.5.2.160-165.2021.
- [5] Andry Prasetyo, “Strategi Pengembangan Visual Branding untuk UMKM Kopi Wangsul melalui penerapan metode Design Thinking,” *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, vol. 14, no. 1, pp. 119–133, 2024, doi:10.20961/semar.v14i1.94939.
- [6] Y. Dewanto, R. Galingging, and F. Asissi Ismoyo Winandi, “Pengendalian Kualitas Kemasan Fleksibel dalam Meminimalisasi Produk Cacat pada Proses Laminasi Ekstrusi,” *Jurnal Magenta*, vol. 6, no. 02, pp. 992–1013, Jul. 2022, doi: 10.61344/magenta.v6i02.91.
- [7] D. Delfitriani, V. Rahmaningrum, and A. Ginantaka, “Desain Afektif Kemasan Produk Household Care Berbahan Baku Serat Selulosa pada PT XY,” *Industria*, vol. 9, no. 2, pp. 134–142, Aug. 2020, doi: 10.21776/ub.industria.2020.009.02.7.
- [8] D. Yudiarti, B. Prabawa, W. Swasty, and S. A. Salsabila, “Pemetaan Desain Kemasan Produk UMKM Makanan: Analisis Visual di Toko Oleh-Oleh Bandung Berdasarkan Jenis, Bentuk, Material, dan Teknik Cetak,” *Visualita*, vol. 12, no. 2, pp. 213–227, Sep. 2024, doi: 10.34010/visualita.v12i2.11258.
- [9] M. Asrofi, M. E. Ramadhan, and S. Sujito, “ALAT SABLON UNTUK MENUNJANG TAMPILAN KEMASAN KRUPUK CUMI PADA KELOMPOK USAHA POKLAHSAR MANDIRI

- BANYUWANGI,” SELAPARANG, vol. 4, no. 1, p. 542, Nov. 2020, doi: 10.31764/jpmb.v4i1.3330.
- [10] Edwin Sahrial Solih et al., “EVALUASI DESAIN RANCANG BANGUN PUNCH DAN DIE MENGGUNAKAN SIMULASI STATIK SEBAGAI QUALITY CONFIRMATION,” SJMEkinematika, vol. 10, no. 1, pp. 136–149, Jun. 2025, doi: 10.20527/sjmekinematika.v10i1.727.
- [11] Adnan Fatchurrachman, Danar Susilo Wijayanto, and Taufik Wisnu Saputra, “PENGARUH SUHU NOZZLE 3D PRINTING TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN PERMUKAAN FILAMEN PP DAUR ULANG,” SJMEkinematika, vol. 11, no. 1, pp. 1–9, 2026, doi: 10.20527/sjmekinematika.v11i1.780.
- [12] A. Wicaksono, “EKSPLOKASI TEKNIK STAMPING SEBAGAI ORNAMENTASI PADA PRODUK TAS KULIT,” Corak, vol. 10, no. 2, pp. 145–152, Jan. 2022, doi: 10.24821/corak.v10i2.4590.
- [13] S. Restuasih, A. Gamayel, and R. Agustino, “Design of Arduino Uno-Based Automatic Object Sorter Belt Conveyor System Using Ultrasonic Sensors,” J-GERS, vol. 1, no. 1, pp. 36–44, Jun. 2022, doi: 10.56904/jgers.v1i1.16.



Integrated Mechanical Engineering Journal (IMEJOUR) is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).