

Pemanfaatan Teknologi 3D printing pada Industri di Indonesia: Literatur Review

Khotibul Umam^{*1}, Ahmad Syaugi², Fahreza Putra Aryaan³, Billa Izzati⁴, Muhammad Rasyid Syarif⁵, Hibarkah Kurnia⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Industri Universitas Pelita Bangsa

e-mail: ¹khotibulumam301@gmail.com, ²ahmadsyaugi1125@gmail.com, ³putraaryaanfahreza@gmail.com, ⁴billaizzati6742@gmail.com, ⁵rasyidsyarif88@gmail.com, ⁶hibarkah@pelitabangsa.ac.id

^{*}Corresponding Author: khotibulumam301@gmail.com; Tel.: 0889-0110-0022

DOI: <https://doi.org/10.66152/jiei.v2i1.44>

Informasi Artikel

Dikirim: 13 Mei 2026

Direvisi: 03 Juni 2026

Diterima: 09 Juni 2026

Abstrak

Perkembangan teknologi 3D printing atau additive manufacturing telah memberikan perubahan besar dalam proses produksi modern karena mampu menghasilkan produk dengan presisi tinggi, desain yang fleksibel, serta efisiensi penggunaan material. Teknologi ini mulai diterapkan pada berbagai sektor industri di Indonesia, seperti manufaktur, kesehatan, pendidikan, konstruksi, industri kreatif, pertanian, dan UMKM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan, manfaat, tantangan, serta peluang penerapan teknologi dalam mendukung transformasi industri di Indonesia. Metode penelitian yang digunakan adalah Literature Review dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Tahapan penelitian meliputi identifikasi topik, pencarian literatur, seleksi artikel berdasarkan kriteria tertentu, evaluasi kualitas sumber, ekstraksi data, dan sintesis hasil penelitian. Sebanyak 12 artikel ilmiah nasional dan internasional tahun 2022–2026 digunakan sebagai sumber utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 3D printing mampu meningkatkan efisiensi produksi, mempercepat proses prototipe, mengurangi limbah material, mendukung penggunaan bahan daur ulang, serta meningkatkan inovasi produk. Namun, implementasinya masih menghadapi kendala seperti biaya investasi tinggi, keterbatasan material, kurangnya tenaga kerja terampil, dan regulasi yang belum optimal. Secara keseluruhan, teknologi ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan daya saing industri nasional.

Kata kunci: Teknologi 3D, *Systematic Literature Review*, Industri 4.0, Inovasi Industri, UMKM

Abstract

The development of 3D printing technology, or additive manufacturing, has brought significant changes to modern production processes by enabling the creation of highly precise products, flexible designs, and efficient material usage. This technology has begun to be applied across various industrial sectors in Indonesia, including manufacturing, healthcare, education, construction, creative industries, agriculture, and small and medium enterprises. This study aims to analyze the development, benefits, challenges, and opportunities of implementing technology in supporting industrial transformation in Indonesia. The method used is a Literature Review with a qualitative descriptive approach, encompassing stages of topic identification, literature searching, article selection based on specific criteria, source quality evaluation, data extraction, and synthesis of findings. A total of 12 national and international scientific articles published between 2022–2026 were used as primary sources. The results indicate that 3D printing can improve production efficiency, accelerate the prototyping process, reduce material waste, support the use of recycled materials, and enhance product innovation. However, its implementation still faces several challenges, including high investment costs, limited material availability, a shortage of skilled workers, and regulations that are not yet optimal. Overall, this technology holds great potential to strengthen the competitiveness of the national industry.

Keywords: 3D Technology, *Systematic Literature Review*, Industry 4.0, Industry Innovation, UMKM

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi manufaktur modern mengalami transformasi yang pesat seiring dengan hadirnya teknologi *3D printing* atau additive manufacturing. Teknologi ini memungkinkan proses pembuatan objek tiga dimensi berdasarkan desain digital secara bertahap, sehingga menghasilkan proses produksi yang lebih fleksibel, efisien, dan presisi dibandingkan metode konvensional. Awalnya digunakan sebagai alat prototyping, kini *3D printing* berkembang menjadi solusi produksi yang dapat diterapkan di berbagai sektor industri (Sumarno, Mardiyana, Sulaiman, Akmal, & Munggaran, 2025).

Pemanfaatan teknologi *3D printing* memiliki cakupan yang luas, mulai dari sektor manufaktur, UMKM, industri kreatif, kesehatan, pertanian, hingga konstruksi. Dalam sektor manufaktur, teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi limbah material melalui proses yang lebih akurat. Pada sektor UMKM dan industri kreatif, *3D printing* membuka peluang inovasi desain produk yang lebih variatif dan bernilai tambah tinggi. Sementara itu, di bidang kesehatan, teknologi ini dimanfaatkan untuk pembuatan alat medis, prostetik, serta model anatomi yang mendukung proses pembelajaran dan tindakan medis. (Pamungkas, Kuswanto, Syafira Eljatin, & Nugroho Njoto, 2025)

Selain memberikan manfaat dari sisi efisiensi dan inovasi, teknologi *3D printing* juga mendukung aspek keberlanjutan (sustainability). Penggunaan material daur ulang dan pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan baku filament menjadi salah satu bentuk penerapan ekonomi sirkular dalam industri. Di bidang pendidikan dan pengembangan sumber daya manusia, teknologi ini juga berperan dalam meningkatkan keterampilan teknis, kreativitas, dan pemahaman digital melalui pembelajaran berbasis praktik, sehingga mampu mendukung kesiapan tenaga kerja menghadapi era industri 4.0.

Meskipun memiliki berbagai keunggulan, masih banyak implementasi teknologi *3D printing* yang belum di rangkum perkembangan nya secara khusus oleh penelitian pada berbagai sektor industri di Indonesia secara menyeluruh. Dalam perkembangan ini masih menghadapi sejumlah tantangan, seperti keterbatasan material, risiko operasional mesin, kurangnya sumber daya manusia yang terampil, serta dukungan infrastruktur dan regulasi yang belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan sinergi antara pengembangan teknologi, manajemen risiko, peningkatan kapasitas SDM, serta dukungan pemerintah dan industri agar penerapan teknologi *3D printing* dapat berjalan secara efektif, berkelanjutan, dan mampu meningkatkan daya saing industri di masa depan. (Suharto, Firman Sarifudin, & Jin Oei, 2024)

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam jurnal ini adalah metode tinjauan literatur (*literature review*) dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis berbagai literatur ilmiah yang membahas pemanfaatan teknologi *3D printing* pada berbagai sektor industri di Indonesia. Sumber data diperoleh dari google scholar. Proses pencarian literatur dilakukan menggunakan kata kunci “*3D printing*”, “additive manufacturing”, “teknologi manufaktur”, “industri kreatif”, serta “pemanfaatan *3D printing* di Indonesia”, artikel atau jurnal yang dipilih merupakan jurnal yang dipublikasikan 5 tahun terakhir dari 2021 hingga 2026

Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi topik, pengumpulan sumber pustaka, seleksi literatur berdasarkan relevansi dan tahun publikasi, kemudian dilanjutkan dengan analisis isi dari setiap penelitian yang terpilih. Literatur yang digunakan mencakup penelitian mengenai penerapan teknologi *3D printing* pada industri di Indonesia. Selanjutnya, data dianalisis untuk mengetahui perkembangan penerapan teknologi *3D printing*, manfaat yang diperoleh industri, kendala implementasi, serta peluang pengembangan teknologi tersebut di masa mendatang. Hasil analisis kemudian disajikan secara deskriptif guna memberikan gambaran menyeluruh mengenai tren dan kontribusi teknologi *3D printing* terhadap perkembangan industri di Indonesia.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil tinjauan literatur terhadap 12 penelitian mengenai pemanfaatan teknologi *3D printing* pada industri di Indonesia, diketahui bahwa teknologi ini telah diterapkan pada berbagai sektor industri, seperti industri manufaktur, industri kreatif, kesehatan, konstruksi, pendidikan vokasi, hingga UMKM. Berikut tabel merangkum 12 literatur yang membahas penggunaan teknologi *3D printing* pada industri di Indonesia.

Table 1 Rangkuman 12 Literatur jurnal

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Kategori Industri	Hasil Penelitian
1	(Fathan Mubina Dewadi a, 2025)	Inovasi Mesin Prototipe <i>3D printing</i> untuk Membantu Proses Digitalisasi Produksi Batik	Industri Tekstil (Batik / Kreatif Tradisional)	Mesin <i>3D printing</i> berbasis Arduino meningkatkan presisi, konsistensi, dan mendukung digitalisasi produksi batik tanpa menghilangkan nilai budaya.
3	(Mufid Widiyandra1, 2026)	Rancang Bangun Alat Pengolahan Botol Plastik Menjadi Bahan Baku Filament Printer 3D Dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT	Industri Manufaktur & Lingkungan (Daur Ulang)	Alat berhasil mengolah limbah botol plastik menjadi filament <i>3D printing</i> dengan sistem monitoring IoT real-time. Meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan dan pengurangan limbah plastik.

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Kategori Industri	Hasil Penelitian
4	(Ridho & Nirmala,2023)	Analisis Risiko Kegagalan Mesin Cetak Tiga Dimensi Berbasis FDM pada UMKM	Manufaktur & UMKM	Ditemukan 3 kegagalan kritis (severity >5) dan 4 kegagalan sedang. Risiko utama pada nozzle, profil printer, dan finishing. Perlu pengendalian risiko untuk meningkatkan keandalan produksi
5	(Ali Ramadhan1, 2025)	Pemberdayaan Masyarakat melalui Pemanfaatan <i>3D printing</i> dalam Pembuatan Produk	Industri Kreatif & UMKM	Meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat. Kendala pada alat, waktu cetak, dan material
6	(Izhardas & Lubis, 2023)	Pemanfaatan <i>3D printing</i> untuk pembuatan pemegang tools di workshop go kart	Otomotif / manufaktur	Teknologi <i>3D printing</i> mampu membantu pembuatan pemegang tools pada workshop go kart dengan proses yang lebih cepat, detail, dan efisien.
7	(Khaidir Rahman1*, 2025)	Penerapan 3D Printer sebagai Alat Bantu Pembuatan Kontroler Sistem Irigasi Tanaman Berbasis IoT	Pertanian & Pendidikan Vokasi	<i>3D printing</i> mampu menurunkan biaya produksi dan meningkatkan efisiensi irigasi. Meningkatkan kompetensi guru dan siswa serta mendukung pembelajaran berbasis praktik

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Kategori Industri	Hasil Penelitian
8	(Gatot Sunarto, Katmini, Agusta Dian Eliana 2023)	Efektivitas Biaya Penggunaan Teknologi Pencetakan 3D pada Alat Bantu Ortotik Prostetik	Kesehatan / Medis	Teknologi <i>3D printing</i> mampu menurunkan biaya produksi, meningkatkan kualitas, serta memperluas akses alat bantu prostetik bagi masyarakat
9	(Felix Krisna Aji Nugraha, Bertha Bintari Wahyujati 2022)	Optimasi Parameter <i>3D printing</i> Menggunakan Material PP Daur Ulang dengan Response Surface Method	Manufaktur / Material	Optimasi parameter (suhu, layer height, print speed) menghasilkan kekuatan tarik maksimal serta penggunaan material daur ulang menekan biaya dan ramah lingkungan
10	(Prabaswari, A. D., Waskita, F. A., Santoso, D. W., & Sutrisno, W. 2025)	Optimalisasi Proses Bisnis pada Digitalisasi untuk Meningkatkan Produktivitas UKM Toolsku <i>3D printing</i>	UMKM / Digitalisasi / Manufaktur	Digitalisasi bisnis dengan pendekatan design thinking meningkatkan pemahaman teknologi, memperkuat branding, serta meningkatkan jangkauan pasar dan engagement konsumen
11	(Haerdy, R. S. M., & Nurzannah, I. F. 2023)	Potensi dan Kendala Penerapan Teknologi <i>3D printing</i> dalam Penyediaan Hunian Layak dan Terjangkau di Indonesia	Arsitektur / Konstruksi	<i>3D printing</i> berpotensi mempercepat pembangunan dan menekan biaya, namun terkendala SDM, material, teknologi, dan regulasi di Indonesia

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Kategori Industri	Hasil Penelitian
12	(Suharto, Firman Sarifudin, Jin Oei, 2024)	Teknologi <i>3D printing</i> Dalam Industri Kontruksi	Kontruksi	Pemanfaatan <i>3D printing</i> pada sektor kontruksi dapat meningkatkan efisiensi pembangunan, mengurangi limbah material, serta mempercepat proses produksi komponen bangunan.

Pemanfaatan teknologi *3D printing* menunjukkan perkembangan yang cukup signifikan karena mampu memberikan efisiensi produksi, meningkatkan presisi produk, serta mendukung proses digitalisasi industri. Pada sektor industri kreatif dan manufaktur, teknologi *3D printing* banyak dimanfaatkan dalam pembuatan prototype dan produk dengan tingkat detail tinggi. Penelitian Dewadi et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan mesin *3D printing* berbasis Arduino pada produksi batik mampu meningkatkan presisi dan konsistensi produk tanpa menghilangkan nilai budaya tradisional. Selain itu, penelitian Artana et al. (2024) menjelaskan bahwa penerapan CAD dan *3D printing* pada industri perhiasan dapat mempercepat proses produksi, meningkatkan fleksibilitas desain, serta menghasilkan produk dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Pada sektor lingkungan dan material, teknologi *3D printing* juga dimanfaatkan untuk mendukung konsep keberlanjutan industri. Penelitian Widiyandra et al. (2026) menunjukkan bahwa limbah botol plastik dapat diolah menjadi filament printer 3D dengan sistem monitoring berbasis IoT sehingga mampu mengurangi limbah plastik sekaligus meningkatkan efisiensi produksi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Nugraha dan Wahyujati (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan material PP daur ulang pada proses *3D printing* mampu menghasilkan kekuatan tarik yang optimal dengan biaya produksi yang lebih rendah dan ramah lingkungan.

Pada sektor kesehatan, penerapan teknologi *3D printing* memberikan manfaat dalam pembuatan alat bantu ortotik dan prostetik. Penelitian Sunarto et al. (2023) menjelaskan bahwa teknologi pencetakan 3D mampu menekan biaya produksi sekaligus meningkatkan kualitas alat bantu medis sehingga akses masyarakat terhadap alat prostetik menjadi lebih luas. Pemanfaatan teknologi ini menunjukkan bahwa *3D printing* memiliki potensi besar dalam mendukung inovasi pelayanan kesehatan di Indonesia.

Selain memberikan berbagai manfaat, beberapa penelitian juga menunjukkan adanya kendala dalam implementasi teknologi *3D printing* di Indonesia. Penelitian Ridho dan Nirmala (2023) menemukan adanya risiko kegagalan mesin pada proses *3D printing*, terutama pada bagian nozzle, profil printer, dan proses finishing yang dapat mengganggu kontinuitas produksi. Sementara itu, penelitian Haerdy dan Nurzannah (2023) menyebutkan bahwa penerapan teknologi *3D printing* pada sektor konstruksi masih menghadapi hambatan berupa keterbatasan sumber daya manusia, material, teknologi, serta regulasi yang belum sepenuhnya mendukung.

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan, penerapan teknologi 3D printing di Indonesia masih didominasi oleh sektor manufaktur, pendidikan, kesehatan, dan UMKM dengan fokus utama pada pembuatan prototipe dan pengembangan produk. Perkembangannya menunjukkan tren yang terus meningkat seiring penerapan Industri 4.0, tetapi implementasi pada skala produksi massal masih terbatas dikarenakan tingginya biaya investasi, keterbatasan sumber daya manusia, dan ketersediaan material. Ke depan, peluang penelitian terbuka luas pada pengembangan material lokal, integrasi dengan teknologi AI dan IoT, peningkatan kualitas serta efisiensi proses pencetakan, dan penerapan 3D printing untuk mendukung manufaktur berkelanjutan dan produksi skala besar

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa teknologi *3D printing* memiliki potensi yang besar dalam mendukung perkembangan industri di Indonesia. Teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi produksi, mempercepat proses pembuatan *prototype*, mengurangi biaya produksi, serta mendukung inovasi produk pada berbagai sektor industri. Namun demikian, pengembangan teknologi *3D printing* di Indonesia masih memerlukan dukungan berupa peningkatan kompetensi sumber daya manusia, pengembangan material lokal, investasi teknologi, serta regulasi yang lebih mendukung agar implementasinya dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil tinjauan literatur terhadap 12 penelitian, teknologi 3D printing memiliki peran penting dalam mendukung transformasi industri menuju era Industri 4.0 di Indonesia. Pemanfaatannya paling dominan pada sektor manufaktur, pendidikan, kesehatan, dan UMKM, dengan manfaat berupa peningkatan presisi produk, percepatan pembuatan prototipe, efisiensi biaya, pengurangan limbah material, dan peningkatan fleksibilitas desain. Tren penerapannya terus meningkat, tetapi implementasi pada skala produksi massal masih terbatas karena kendala pada biaya investasi, keterbatasan material, kurangnya tenaga kerja terampil, dan dukungan regulasi yang belum optimal. Meskipun demikian, teknologi ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas, inovasi, dan daya saing industri nasional serta mendukung penerapan ekonomi sirkular melalui penggunaan material daur ulang.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk berfokus pada pengembangan material lokal yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan, integrasi teknologi 3D printing dengan Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT), serta kajian implementasi pada skala produksi massal guna meningkatkan efisiensi, kualitas, dan daya saing industri Indonesia di masa depan.

5. Daftar Pustaka

- Artana, I. P. Y., Arimbawa, I. M. G., & Dana, I. N. (2024). Penerapan Mesin 3D Print Dalam Pembuatan Produk Perhiasan Berbahan Silver di PT. Kapit Mas Padangsembian, Denpasar Barat. *HASTAGINA: Jurnal Kriya Dan Industri Kreatif*, 4(2), 168–180.
- Dewadi, F. M., Mazayab, J. Y., Akbar, J. F., Kosim, M. K., Alfian, E. P., Darmawan, G., & Maulana, I. (2025). Inovasi Mesin Prototipe *3D printing* untuk Membantu Proses Digitalisasi Produksi Batik. *JADI (Jurnal Teknik Industri)*, 1(1), 1–8.

- Gatot Sunarto, Katmini, A. D. E. (2023). Efektifitas Biaya Penggunaan Teknologi Pencetakan 3D (Industri 4.0) pada Alat Bantu Ortotik Prostetik Gatot Sunarto. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 14, 17–26.
- Haerdy, R. S. M., & Nurzannah, F. (2023). Potensi dan Kendala Penerapan Teknologi *3D printing* dalam Penyediaan Hunian Layak dan Terjangkau di Indonesia. *Reka Karsa: Jurnal Arsitektur*, 11(3), 15–22.
- Izhardas, J. M., & Lubis, M. S. Y. (2023). Pemanfaatan *3D printing* Untuk Pembuatan Pemegang Tools Di Workshop Go Kart. *Jurnal Serina Sains, Teknik Dan Kedokteran*, 1(1), 27–34. <https://doi.org/10.24912/jsstk.v1i1.22748>
- Nugraha, F. K. A., & Wahyujati, B. B. (2022). Optimasi Parameter *3D printing* Menggunakan Material PP Daur Ulang pada Spesimen ASTM 638 D 10 type 1 dengan Response Surface Method. *Jurnal Teknologi*, 12, 82–87. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v12i2.78>
- Pamungkas, Y., Kuswanto, D., Syafira Eljatin, D., & Nugroho Njoto, E. (2025). Application of *3D printing* Technology for Medical Purposes: A State of the Art. *Journal of Medicine and Health Technology*, 2(1), 19–35. <https://doi.org/10.12962/j30466865.v2i1.2255>
- Prabaswari, A. D., Waskita, F. A., Santoso, D. W., & Sutrisno, W. (2025). Optimalisasi Proses Bisnis pada Digitalisasi untuk Meningkatkan Produktivitas UKM “Toolsku *3D printing*.” *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 6(2), 137–150. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol6.iss2.art3>
- Rahman, K., Mustarin, A., & Negeri Makassar, U. (2025). Penerapan 3D printer Sebagai Alat Bantu Untuk Menghasilkan Kontroler Sistem Irigasi Tanaman. *Jurnal Global Pengabdian Masyarakat*, 01(01), 39–48. Retrieved from <https://journal.tigaedukasiglobal.co.id/index.php/JGPM>
- Ramadhan, A., Syarifuddin, G., & Cahyaningrum, D. (2025). Pemberdayaan Masyarakat melalui Pemanfaatan *3D printing* dalam Pembuatan Produk di Kecamatan Cibodas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 2(1), 11.
- Ridho, H., & Nirmala, A. (2023). Analisis Risiko Kegagalan Mesin Cetak Tiga Dimensi Berbasis Fused Deposition Modelling pada UMKM Jasa 3D-Printing di Surabaya. *Sewagati*, 7(6), 848–854. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i6.493>
- Suharto, S. W., Firman Sarifudin, & Jin Oei, F. (2024). Teknologi *3D printing* Dalam Industri Konstruksi. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 7(2), 455–464. <https://doi.org/10.24912/jmts.v7i2.26817>
- Sumarno, D. I., Mardiyana, D., Sulaiman, Z., Akmal, L., & Munggaran, R. R. (2025). Pengaruh variasi layer height & print speed terhadap kekuatan tarik dan kekerasan pada spesimen produk berfilamen tpu 95a. 21(3), 203–210.
- Widiatmoko, J. A. (2023). *3D printing* Untuk Usaha Mikro Dalam Perspektif 5M. *Mustek Anim Ha*, 12(01), 1–14. <https://doi.org/10.35724/mustek.v12i01.5211>
- Widiyandra, M., Putra, O. A., & Afira, R. (2026). Rancang Bangun Alat Pengolahan Botol Plastik Menjadi Bahan Baku Filament Printer 3D Dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT. 3, 115–127.