

## RANCANG BANGUN DAN SOSIALISASI MESIN CETAK 3D TIPE *DIGITAL LIGHT PROCESSING* (DLP)

M. Yanis<sup>1</sup>, E.Buchari<sup>2</sup>, A.S. Mohruni<sup>1</sup>, D.P. Putra<sup>1</sup>, A. Nugrasyah<sup>1</sup>, H.Basri<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang

*Corresponding author: hasan\_basri@unsri.ac.id*

**ABSTRAK:** Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan agar pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) memiliki kompetensi dan daya saing dalam merancang bangun, menggunakan, dan memproduksi suatu produk dari mesin cetak 3D tipe *digital light processing* (DLP). Khalayak sasaran kegiatan ini yaitu 37 orang pelaku UMKM binaan Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah (KUKM) Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Kegiatan ini didahului dengan melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dan survei. Bentuk aktivitas dirancang dengan menggunakan strategi pelatihan agar keterampilan peserta dalam pengoperasian mesin cetak 3D dapat terjamin. Pelatihan dilakukan dengan pemberian materi mengenai rancang bangun dan cara penggunaan mesin cetak 3D serta proses produksi. Hasil review dan evaluasi pelaksanaan kegiatan menunjukkan kebanyakan peserta dapat memahami materi dari pemodelan CAD dan *slicer chitubox*, serta praktek pengoperasian mesin cetak 3D. Dari hasil diskusi selama pelatihan didapatkan bahwa baik mayoritas pelaku UMKM dan Dinas KUKM Provinsi Kepulauan Bangka Belitung berkeinginan untuk mengadakan kerjasama lebih lanjut terkait tentang proses produksi menggunakan alat hasil rancang bangun mesin cetak 3D tipe DLP.

**Kata Kunci:** mesin cetak 3D, *digital light processing*, UMKM, rancang bangun

**ABSTRACT:** The purpose of community service activities is to ensure that micro, small and medium enterprises (MSMEs) have the competence and competitiveness in designing, using, and producing a product from a digital light processing (DLP) type 3D printing machine. This activity's target audience is 37 MSME actors assisted by the Office of Cooperatives, Small and Medium Enterprises (KUKM) of Bangka Belitung Islands Province. This activity is preceded by conducting a needs analysis through interviews and surveys. The form of the activity was designed using a training strategy to guarantee the participants' skills in operating the 3D printing machine. The training was conducted by providing materials on the design and use of 3D printing machines and the production process. The results of the review and evaluation of the implementation of the activity showed that most participants could understand the material from CAD modeling and *chitubox* slicers and the practice of operating 3D printing machines. From the discussion results during the training, it was found that both the majority of MSME actors and the Bangka Belitung Islands Province KUKM Office wanted to carry out further collaboration related to the production process using the DLP type 3D printing machine design tools.

**Keywords:** 3D printing machine, *digital light processing*, MSMEs, design

### PENDAHULUAN

Program pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu bentuk nyata pembangunan di bidang pemberdayaan masyarakat perkotaan maupun pedesaan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bersifat *problem solving*, komprehensif, bermakna, tuntas, dan berkelanjutan dengan sasaran yang tidak tunggal. (Dimiyati, 2020).

Melalui kegiatan ini, maka akan dilakukan peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui pelatihan dasar dan terapan mesin cetak 3D tipe *Digital Light Processing* (DLP) dari pihak akademisi ke masyarakat yang ditargetkan pada kelompok UMKM Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Kegiatan sosialisasi berupa diskusi dan mendemonstrasikan rancang bangun alat yang dibuat. Program pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan melalui serangkaian

tahapan, yaitu sosialisasi, survei lapangan, pemetaan permasalahan dan potensi, Fokus Group Discussion (FGD). Dari survei lapangan diperoleh permasalahan diantaranya adanya kelompok-kelompok UMKM di bidang industri kreatif.

Umumnya, para kelompok UMKM di bidang industri kreatif masih mengalami permasalahan dalam membuat suatu produk yang berstruktur kompleks dengan cara tradisional. Kelemahan metode membuat suatu produk secara tradisional ini adalah waktu dalam pembuatan suatu produk kurang efisien. Kerugian lain adalah sering terjadinya pembebanan biaya produksi pada produk. Untuk itu, teknologi mesin cetak 3D tipe DLP ini berguna untuk membantu kelompok UMKM di bidang industri kreatif agar ada nilai tambah yang lebih baik dalam memproduksi suatu produk. Teknologi mesin cetak 3D tipe DLP ini mampu membuat suatu produk dengan tingkat kerumitan dan kepresisian yang cukup tinggi. Dampaknya kelompok UMKM tidak akan kesulitan dalam memproduksi suatu produk dan mampu bersaing di pasaran.

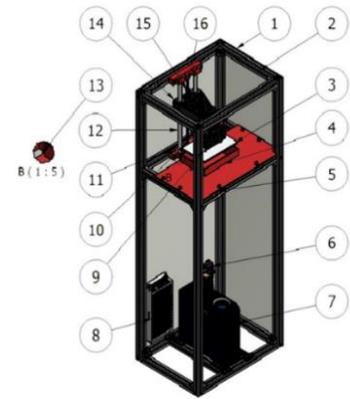
(Rothenberg et al., 2016) telah melakukan penelitian terkait teori persaingan tentang penyebab informalitas di negara berkembang khususnya di Indonesia. Berdasarkan survei kualitatif skala kecil perusahaan, ditemukan banyak perusahaan informal tidak mendaftarkan bisnis mereka karena mereka tidak ada keinginan untuk memperluas atau meminjam dari sumber keuangan formal, atau karena mereka menghindari pajak. Para pelaku UMKM sangat rentan terhadap persaingan ini, dan terbukti kalah dengan para pemilik modal besar yang juga ikut bermain di kelas menengah ke bawah. Untuk itu, dibutuhkan para entrepreneur yang banyak agar memudahkan tercapainya peningkatan ekonomi.

Perguruan tinggi Universitas Sriwijaya khususnya Fakultas Teknik sebagai salah satu unit yang berpengalaman dalam menerapkan teknologi dan sistem pemberdayaan masyarakat yang diharapkan mampu memberikan nilai tambah terhadap produk-produk yang dihasilkan oleh masyarakat ke depannya.

**METODE KEGIATAN**

Berdasarkan uraian di atas, perlu disosialisasikan mengenai rancang bangun mesin cetak 3D tipe DLP (Gambar 1), dan pengoperasiannya dalam upaya mengubah pola pikir pelaku UMKM di wilayah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung untuk dapat memanfaatkan teknologi mesin cetak 3D tipe DLP dalam proses produksi.

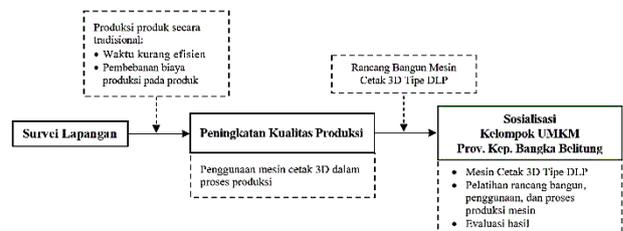
- 1) Cover Acrylic
- 2) Frame
- 3) Bed Aluminium
- 4) Vet
- 5) Bed Acrylic
- 6) Arduino Mega 2560 + RAMPS
- 7) DLP Projector
- 8) Power Supply
- 9) Screw M3 + leveling spring
- 10) Coupling
- 11) Limit Switch
- 12) Linear Shaft
- 13) Nema 17 Motor Stepper
- 14) Linear Bearing
- 15) Anti Backlash Nut
- 16) Lead Screw + Nut



Gambar 1 Desain alat yang disosialisasikan

Dalam program pengabdian kepada masyarakat dalam menghadapi era revolusi industri 4.0 khayalak sasaran adalah pelaku UMKM Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang diharapkan meningkatnya kemampuan dan daya saing dalam menerapkan teknologi manufaktur aditif tepat guna berbasis mesin cetak 3D tipe DLP.

Adapun metode kegiatan yang dilaksanakan adalah presentasi teori, pelatihan rancang bangun alat, pelatihan penggunaan alat, dan pelatihan proses produksi alat yang memenuhi standar operasional untuk memproduksi suatu produk (Gambar 2). Diharapkan pelaku UMKM mampu membuat sendiri dengan biaya murah dan membantu dalam pengembangan teknologi tepat guna.



Gambar 2 Skema sosialisasi mesin cetak 3D tipe DLP

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi dilakukan secara daring dan disesuaikan dengan jadwal (Tabel 1). Jumlah peserta sosialisasi adalah 37 orang (Tabel 2) peserta yang dibina oleh Dinas KUKM Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Tabel 1 Jadwal dan Susunan Acara Pelaksanaan PPM

No	WAKTU	ACARA/TOPIK	PEMBICARA	KET.
1	13.00-13.05	Pembukaan oleh Moderator	Akbar Riandi	
2	13.05-13.15	Sambutan Kepala Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung	Ir. Hj. Elfiyena, MM	

3	13.15-13.45	"Mesin Cetak 3D Tipe DLP, Sarana Peningkatan Inovasi Pembelajaran serta Potensi Ekonomi Kreatif Dalam Menghadapi Industri 4.0"	<b>Dr. Muhammad Yanis, ST, MT</b>	Ditujukan untuk peserta pelatihan
4	13.45-14.45	1. Pelatihan Rancang Bangun Mesin Cetak 3D tipe DLP a. Tahapan Perancangan b. Kalibrasi Alat 2. Pelatihan Penggunaan Mesin Cetak 3D tipe DLP a. Proses Leveling b. Demonstrasi Alat 3. Pelatihan Proses Produksi Mesin Cetak 3D tipe DLP a. Proses pembuatan model 3D b. Proses Slicing dengan Chitubox c. G-Code d. Proses Pencetakan dengan 3D Printer 4. <b>Diskusi</b>	<b>Dicky Pratama Putra, S.Tr.T</b>	Ditujukan untuk peserta pelatihan
5	14.45-15.00	Penutup •Pemberian Sertifikat secara simbolis •Foto bersama	<b>Moderator: Akbar Riandi</b>	

Adapun realisasi pemecahan masalah yang telah dilaksanakan adalah presentasi teori dan cara merancang bangun mesin cetak 3D tipe DLP yang memenuhi standar operasional untuk proses produksi. Diharapkan para

pemilik usaha kelompok dan perorangan mampu membuat sendiri dengan biaya yang murah dan membantu pengembangan teknologi tepat guna mesin cetak 3D tipe DLP menjadi lebih baik.

Respon dan tanggapan telah dilakukan terhadap peserta yang mengikuti sosialisasi mesin cetak 3D tipe DLP. Demikian pula, pelaku UMKM yang mengikuti kegiatan ini mendapat pengetahuan dalam mensosialisasi sebuah teknologi tepat guna di masyarakat.

Umpan balik dari khalayak sasaran adalah Pelaku UMKM Provinsi Kepulauan Bangka Belitung berkeinginan untuk mengadakan kerjasama lebih lanjut terkait tentang proses produksi menggunakan alat hasil rancang bangun mesin cetak 3D tipe DLP. Lebih lanjut, masyarakat meminta perguruan tinggi untuk membina dalam pengenalan teknologi terbaru yang akan hadir ke depannya.

Adapun hasil rancangan dari mesin cetak 3D tipe DLP yang telah dibangun dan hasil produk dari mesin cetak 3D tipe DLP ditunjukkan masing-masing pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Tabel 2 Daftar Peserta UMKM

No	Email	Nama Peserta	Unit UMKM
1	yenifransisca45@yahoo.co.id	Yeni Fransisca	IWAPI
2	bangkanautik@gmail.com	Reza Hendrawardana	Babel CreaThorium
3	sumarno6507@gmail.com	Sumarno	Balai Koperasi dan UKM Prov. Kep. Babel
4	fahri.bahari@gmail.com	Fahri	UMKM
5	ranipkp218@gmail.com	Nurani	Nginyam
6	misaharis809@gmail.com	Muhammad Isa haris	Dinas Koperasi dan UKM Prov. Kep. Babel
7	nabiladis01@gmail.com	Zulkifli	Dinas Koperasi dan UKM Prov. Kep. Babel
8	kurnia.dede24@gmail.com	Dede Kurnia	HD_KURNIA
9	yusmanjanuar2020@gmail.com	Januar yusman	Pangkas rambut
10	dat11164@gmail.com	Didit Andriyanto	Otak Otak Habang
11	ikmsarbini@gmail.com	Sarbini	Sinyo
12	yantokerampek2019@gmail.com	HARDIYANTO	Pendamping UMKM
13	ninaikrima20@gmail.com	Nina ikrima	Dapoer mak kami
14	abinyanay2014@gmail.com	Heritage	Zauji Coffee
15	wasitogabek@gmail.com	Wasito	Dinas Koperasi dan UKM Prov. Kep. Babel
16	sriyunitamelati71@gmail.com	Sriyunita	MELATI
17	astipaleha01@gmail.com	Asti	Rajutan
18	asry2579@gmail.com	ASRI YANI	RUSIP ASRI
19	renaldidoni76@gmail.com	Doni	Dinas Koperasi dan UKM Prov. Kep. Babel
20	apriyuliani200487@gmail.com	Apri yuliani	Dapuk nyamen apri
21	rindiantikapkp@gmail.com	Rindi Antika	Babel CreaThorium
22	frian5122@gmail.com	Febrian Nur Aulia	UMKM
23	novianti.bka@gmail.com	Novianti	Pendamping
24	class_sopiar@yahoo.co.id	sopiar	Dinas Koperasi dan UKM Prov. Kep. Babel
25	bangkurnia17@gmail.com	Kurnia	Artworks.id
26	yogiardian@gmail.com	Yogi Ardian	Pendamping KUMKM
27	rifqifatmala95@gmail.com	Rifqi Fatmala	UMKM
28	kaksoib35@gmail.com	So'ib Mansyur	Konsultan PLUT - KUMKM Prov. Babel
29	ijcell.rosida11@gmail.com	Yoland febrinan	UMKM
30	j_zainuddin@yahoo.com	Zainuddin	Dinas Koperasi dan UKM Prov. Kep. Babel
31	yulitaa54@gmail.com	Yulita	UMKM
32	maryaniridwan08@gmail.com	Maryani	Plut Bangka belitung
33	oktalindari1990@gmail.com	Okta Lindari	UMKM
34	sumardikoplingbanjar@gmail.com	Sumardi	Kopling banjar
35	yenifertisonya@gmail.com	SONYA YENI FERTI	LUNYA BIPANG KACANG
36	ratnaratna1611@gmail.com	nur faujiah	Ungkep ikan lele
37	ning.komalasari77@gmail.com	Nining komalasari	Bangka Grafitti



Gambar 3 Hasil rancang bangun alat



Gambar 4 Hasil produksi mesin cetak 3D tipe DLP

## PELAKSANAAN KEGIATAN

Sebelum melakukan pelaksanaan kegiatan, survei lapangan dilakukan terlebih dulu dengan cara berkoordinasi dengan pihak mitra yang akan ikut terlibat dalam kegiatan perkembangan pengetahuan mesin cetak 3D DLP. Kegiatan wawancara dengan mitra dilakukan untuk mengetahui permasalahan dan keinginan mitra dalam pengaplikasian mesin cetak 3D.

Program ini dilaksanakan dengan dukungan dari dosen dan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin dan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sebagai narasumber yang diuraikan sebagai berikut:

1. Materi yang diberikan berupa pengetahuan tentang;
  - Pengetahuan penggunaan dasar mesin cetak 3D tipe *Digital Light Processing* (DLP).
  - Perakitan mesin cetak 3D tipe DLP.
  - Penggunaan mesin cetak 3D tipe DLP.
  - Proses produksi mesin cetak 3D tipe DLP.

2. Memberikan pelatihan mesin cetak 3D tipe *Digital Light Processing* (DLP) bagi para peserta UMKM yang diharapkan akan mampu meningkatkan kompetensi dan daya saing khususnya di bidang kajian Mesin Cetak 3D Tipe DLP, Sarana Peningkatan Inovasi Pembelajaran serta Potensi Ekonomi Kreatif Dalam Menghadapi Industri 4.0.

Setelah melakukan pelaksanaan kegiatan seperti yang telah diuraikan di atas, diberikan kesempatan bagi peserta UMKM untuk melakukan tanya jawab dengan narasumber terkait dengan mesin cetak 3D tipe DLP.

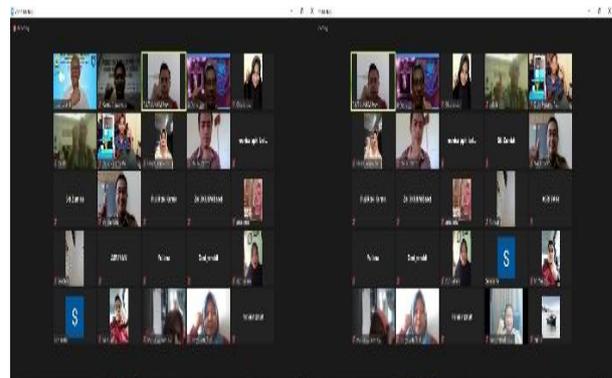
Berdasarkan hasil review dan evaluasi permasalahan adalah mengenai modal usaha untuk membuat peralatan mesin cetak 3D tipe DLP dan pembelian bahan baku resin yang digunakan pada mesin cetak 3D tipe DLP. Khusus, untuk peralatan mesin cetak 3D tipe DLP dapat dimodifikasi kembali pada bagian kerangka utama agar lebih minimalis dan kokoh.

Dampak yang dihasilkan yaitu peserta mendapatkan pengetahuan dan wawasan mengenai mesin cetak 3D tipe DLP tentang cara perakitan, penggunaan, dan proses produksi pada mesin.

Pada Gambar 5, 6 dan 7 menunjukkan foto kegiatan pelatihan peragaan melalui *daring* media zoom yang diberikan oleh Dr. M. Yanis dan Dicky Pratama Putra, S.Tr.T sebagai narasumber inti, foto peserta sosialisasi dan foto diskusi diberikan oleh narasumber Kepala Dinas KUKM Ibu Ir. Hj. Efiyena, MM dan Prof. Hasan Basri.



Gambar 5 Narasumber inti pelatihan 3D DLP



Gambar 6 Peserta sosialisasi mesin cetak 3D tipe DLP



Gambar 7 Pembahasan lebih lanjut setelah kegiatan sosialisasi antara Dinas KUKM Prov. Kep. Babel Ibu Ir. Hj. Efiyena, MM dan Guru Besar Universitas Sriwijaya Prof. Dr. Ir. Hasan Basri

## PENUTUP

1. Dari hasil rancang bangun dan sosialisasi mesin cetak 3D tipe DLP memungkinkan alat ini dapat digunakan untuk pembuatan suatu produk dengan tingkat kerumitan dan kepresisian yang cukup tinggi.
2. Mesin cetak 3D tipe DLP yang dihasilkan adalah untuk memberikan peluang sektor ekonomi dan potensi pemanfaatan mesin cetak 3D oleh pelaku UMKM Babel juga bisa dapat menciptakan lapangan kerja baru.
3. Peserta mendapatkan keterampilan membuat desain 3D menggunakan perangkat lunak CAD dan *slicer Chitubox* serta keterampilan dalam mencetak desain yang direalisasikan ke dalam bentuk objek 3D menggunakan mesin cetak 3D tipe DLP.
4. Peserta dapat memahami dan menguasai materi selama kegiatan pelatihan berlangsung ditunjukkan dengan desain dan fabrikasi peta babel dan miniatur menara dengan mesin cetak 3D tipe DLP.
5. Pelaku UMKM Provinsi Kepulauan Bangka Belitung berkeinginan untuk mengadakan kerjasama lebih lanjut terkait tentang proses produksi menggunakan alat hasil rancang bangun mesin cetak 3D tipe DLP.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi artikel ini dibiayai oleh dana PNBPU Universitas Sriwijaya tahun anggaran 2020. Sesuai dengan SK Rektor Nomor: 0005/UN9/SK.LP2M.PM/2020 tanggal 21 Oktober 2020 tentang Persetujuan Tenaga Pelaksana, Judul dan Besaran Biaya Pengabdian kepada Masyarakat Skema Inovasi Universitas Sriwijaya tahun 2020, dan Surat Perjanjian Penugasan Nomor: 0019.24/UN9/SB3.LP2M.PM/2020

tanggal 23 Oktober 2020. Terima kasih diucapkan kepada Ibu Ir. Hj. Efiyena, MM selaku Kepala Dinas KUKM Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang telah bekerja sama dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan melibatkan pelaku UMKM di wilayah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung melalui pelatihan daring media zoom.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati, Muhammad. (2020). Panduan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Edisi XIII Tahun 2020. Jakarta Pusat : Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset dan Teknologi / Badan Riset dan Inovasi Nasional Gedung B.J. Habibie Lantai 19, Jl. MH. Thamrin No. 8.
- Rothenberg, A. D., Gaduh, A., Burger, N. E., Chazali, C., Tjandraningsih, I., Radikun, R., Weiland, S. (2016). Rethinking Indonesia's Informal Sector. *World Development*, 80, 96–113. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.11.05>.