

**ANALISIS KELAYAKAN USAHA PEMBUATAN
FILAMEN UNTUK MESIN 3D *PRINTING* PERUSAHAAN
X**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Levin Caesarest Ronan Elkana

NPM : 2013610204



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2018**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Levin Caesarest Ronan Elkana
NPM : 2013610204
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : ANALISIS KELAYAKAN USAHA PEMBUATAN
FILAMEN UNTUK MESIN 3D *PRINTING* PERUSAHAAN
X

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 26 Januari 2018

Ketua Program Studi Teknik Industri

(Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., M.I.M.)

Pembimbing Pertama

(Inge Barlian, Dra., Ak., M.Sc.)

Pembimbing Kedua

(Arip Budiono, S.T., M.B.A., M.Kom.)



Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan



Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Levin Caesarest Ronan Elkana

NPM : 2013610204

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

“ANALISIS KELAYAKAN USAHA PEMBUATAN FILAMEN UNTUK MESIN 3D PRINTING PERUSAHAAN X”

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 30 Januari 2018

Levin Caesarest Ronan Elkana
2013610204

ABSTRAK

Mesin 3D *printing* atau dikenal juga dengan *additive layer manufacturing* adalah proses membuat objek 3 dimensi yang diimplementasikan dari model digital. Mesin 3D *printing* sedang berkembang pesat di dunia. Perkembangan ini disebabkan karena pengaplikasian mesin 3D *printing* yang sangat luas. Mesin 3D *printing* terbagi lagi berdasarkan teknologi yang dipakai seperti *vat photopolymerisation*, *material jetting*, *binder jetting*, dan *fused deposition modelling* (FDM). Teknologi yang paling banyak dipakai adalah teknologi (FDM) dikarenakan mesin dan bahan bakunya yaitu filamen yang relatif terjangkau dibandingkan teknologi lainnya. Berdasarkan data yang didapatkan dari *Wohler Report* penjualan mesin 3D *printing* (FDM) meningkat sangat pesat. Pada tahun 2007 penjualan mesin FDM hanya mencapai 66 unit, akan tetapi pada tahun 2014 penjualannya menembus angka 139.584 unit. Dengan semakin banyaknya mesin 3D *printing* FDM di pasar, berarti kebutuhan akan bahan bakunya pun semakin meningkat. Kesimpulan ini diperkuat dengan data penjualan pabrik pembuat filamen mesin 3D *printing* yang dimiliki oleh Pak Tanto, dimana kondisi penjualannya selalu meningkat setiap tahunnya.

Melihat kondisi di atas perusahaan X berniat membuat pabrik yang memproduksi filamen mesin 3D *printing*. akan tetapi perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai usaha ini, oleh karena itu dilakukan analisis kelayakan usaha terhadap usaha pembuatan filamen mesin 3D *printing* perusahaan X.

Ada 5 aspek yang akan dilakukan analisis yaitu aspek pasar, teknis, lingkungan, hukum, dan finansial. Pada aspek pasar akan dilakukan penelitian mengenai peluang pasar, alur distribusi, serta kondisi persaingan dengan bantuan *porter's five forces analysis*. Pada aspek teknis akan dilakukan analisis mengenai lokasi dimana usaha akan didirikan, *layout* dari pabrik yang akan didirikan, kebutuhan peralatan dan mesin, operasi yang akan dilakukan, dan kebutuhan tenaga kerja perusahaan. Di dalam aspek lingkungan akan dilakukan penelitian mengenai limbah apa saja yang akan dihasilkan selama proses produksi berjalan, dan bagaimana cara menanggulangnya. Pada aspek hukum akan dicari dokumen-dokumen apa yang perlu dimiliki perusahaan X dalam rangka pendirian badan usaha tersebut. Terakhir di dalam aspek finansial akan dibuat arus kas, laporan laba rugi, yang akan dinilai dengan bantuan *discounted payback period* (DPP), *internal rate of return* (IRR), dan *net present value* (NPV). Setelah dilakukan pengolahan data dan analisis, untuk kelima aspek tersebut usaha pembuatan filamen mesin 3D *printing* dinyatakan layak untuk dijalankan.

ABSTRACT

3D printing machine or also known as additive layer manufacturing is the process of creating 3-dimensional objects that are implemented from digital models. 3D printing machine is developing rapidly in the world. This development is caused by the application of 3D printing machine is very broad. 3D printing machine is divided again based on the technology used such as vat photopolymerisation, jetting material, binder jetting, and fused deposition modeling (FDM). The most widely used technology is technology (FDM) due to its engines and raw materials that are relatively affordable filaments compared to other technologies. Based on data obtained from Wohler Report sales of 3D printing machines (FDM) increased very rapidly. In 2007 sales of FDM machines only reached 66 units, but in the year 2014 sales exceeded 139,584 units. With the increasing number of 3D FDM printing machines in the market, it means the need for raw materials is increasing. This conclusion is reinforced by the sales data of the 3D printing machine filament manufacturer owned by Mr. Tanto, whose sales conditions are always increasing every year.

Based from the condition above company X intend to make factory that produce filament of 3D printing machine. But need more analysis about this business, therefore do business feasibility analysis to business of manufacture of filament of 3D printing machine X company.

There are 5 aspects to be analyzed ie market, technical, environment, law, and finance aspects. In the market aspect will be conducted research on market opportunities, distribution channels, and conditions of competition with the help of porter's five forces analysis. On the technical aspects will be an analysis of the location where the business will be established, layout of the pabri to be established, equipment and machinery needs, operations to be performed, and the needs of the company's workforce. In the environmental aspects will be conducted research on what waste will be generated during the production process runs, and how to overcome them. On the legal aspect will be searched documents what X companies need to have in order to establish the business entity. Finally, in the financial aspects, cash flows, income statements, which will be assessed with the help of discounted payback period (DPP), internal rate of return (IRR) and net present value (NPV). After data processing and analysis, the five aspects of the filming business of 3D printing

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ANALISIS KELAYAKAN USAHA PEMBUATAN FILAMEN UNTUK MESIN 3D *PRINTING* PERUSAHAAN X”.

Di dalam proses pembuatannya, penulis menemukan banyak kesulitan dan rintangan. Namun, berkat dukungan dan dorongan dari keluarga, sahabat, dosen-dosen untuk segera menyelesaikan Skripsi, maka pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini, yaitu:

1. Ibu Inge Barlian, Dra., Ak., M.Sc. dan Bapak Arip Budiono, S.T., M.B.A., M.Kom. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, semangat, masukan, dan saran kepada penulis, serta selalu terbuka untuk dapat berkonsultasi dengan penulis selama penyusunan Skripsi ini.
2. Ibu Cindy Marika Amalia Wibowo, S.T., M.T. dan Ibu Caecalia Tesavrita, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan dalam penyusunan Skripsi ini.
3. Orang tua saya dan adik saya yang selalu berusaha memberi dukungan terbaik bagi saya didalam setiap aspek hidup saya, sehingga saya bisa sampai dititik ini.
4. Seluruh Dosen Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu teknik industri yang dipakai selama penyusunan Skripsi.
5. Teman-teman saya, khususnya, Stella Marlina, Barrakha Kugitama, Laurensius Andre Aldinov, Moh. Rizky Hiramadhan, Dimas Ichsan O, Axel Eleazar, Dendy Fernando, Kristian Bastanta, Alessandro Abram, Yudhistira Adi Sutera, Ryan Tobias, Zhong Tian Seng, Jusuf Juanda, Harris Jauhari.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya sekali lagi kepada seluruh pihak yang telah disebutkan di atas. Melalui Skripsi ini, penulis berharap dapat memberikan informasi serta wawasan mengenai analisis kelayakan usaha pada pembuatan filament mesin 3D *printing* perusahaan X. Penulis juga

berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat serta membuka wawasan yang lebih luas bagi para pembaca. Terima kasih.

Bandung, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	I - 1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I - 1
I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	I - 3
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	I - 6
I.4 Tujuan Kerja Praktek.....	I - 6
I.5 Manfaat Kerja Praktek.....	I - 7
I.6 Metodologi Kerja Praktek.....	I - 7
I.7 Sistematika Penulisan.....	I - 10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II - 1
II.1 3D <i>Printing</i>	II - 1
II.2 Tipe Teknologi 3D <i>Printing</i>	II - 2
II.3 Filamen Mesin 3D <i>Printing</i>	II - 4
II.4 Plastik.....	II - 5
II.5 Kewirausahaan.....	II - 6
II.6 Studi Kelayakan Usaha.....	II - 7
II.7 Aspek-aspek Penilaian Studi Kelayakan Usaha.....	II - 8
II.8 Aspek Finansial.....	II - 11
II.8.1 Modal Awal.....	II - 12
II.8.2 Arus Kas.....	II - 13
II.8.3 <i>Weighted Average Cost Capital (WACC)</i>	II - 13
II.8.4 Depresiasi.....	II - 14

II.8.5 Kriteria Penilaian Investasi.....	II - 14
II.9 Analisis Dampak Lingkungan.....	II - 16
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	III - 1
III.1 Usaha Pembuatan Filamen 3D <i>Printing</i>	III - 1
III.2 Aspek Pasar.....	III - 2
III.2.1 Peluang Pasar.....	III - 2
III.2.2 Alur Distribusi.....	III - 5
III.2.3 <i>Porter's Five Forces Analysis</i>	III - 6
III.3 Aspek Teknis.....	III - 9
III.3.1 Lokasi Usaha.....	III - 9
III.3.2 <i>Layout</i> Usaha.....	III - 10
III.3.3 Mesin Produksi.....	III - 12
III.3.4 Operasional Pembuatan Filamen 3D <i>Printing</i>	III - 17
III.3.5 Kuantitas Kebutuhan Tenaga Kerja.....	III - 18
III.4 Aspek Lingkungan.....	III - 20
III.5 Aspek Hukum.....	III - 22
III.6 Aspek Finansial.....	III - 25
III.6.1 Kondisi dan Skenario Penjualan.....	III - 25
III.6.2 Tingkat Inflasi.....	III - 26
III.6.3 Investasi Awal.....	III - 27
III.6.4 Biaya Administrasi.....	III - 29
III.6.5 Harga Pokok Produksi Filamen Mesin 3D <i>Printing</i> ...	III - 31
III.6.6 Depresiasi.....	III - 33
III.6.7 Arus Kas.....	III - 34
III.6.8 Sumber Dana dan Perhitungan <i>Weighted Average</i> <i>Cost Capital</i>	III - 37
III.6.9 Rencana Pengembalian Utang.....	III - 37
III.6.10 Laporan Laba-Rugi.....	III - 38
III.6.11 Penilaian Investasi.....	III - 40
BAB IV ANALISIS.....	IV - 1
IV.1 Analisis Aspek Pasar.....	IV - 1
IV.2 Analisis Aspek Teknis.....	IV - 4

IV.3 Analisis Aspek Lingkungan.....	IV - 6
IV.4 Analisis Aspek Hukum.....	IV - 7
IV.5 Analisis Aspek Finansial.....	IV - 8
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V - 1
IV.1 Kesimpulan.....	V - 1
IV.2 Saran.....	V - 2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Penjualan Filamen Mesin 3D <i>Printing</i> Pak Tanto.....	III - 5
Tabel III.2	Mesin Produksi.....	III - 17
Tabel III.3	Kondisi dan Skenario Penjualan.....	III - 26
Tabel III.4	Tingkat Inflasi.....	III - 27
Tabel III.5	Rincian Kebutuhan Peralatan.....	III - 28
Tabel III.6	Rekapitulasi Biaya Investasi.....	III - 29
Tabel III.7	Rekapitulasi Biaya Administrasi.....	III - 30
Tabel III.8	Rincian Biaya Listrik Tidak Langsung.....	III - 30
Tabel III.9	Rincian Kebutuhan Peralatan Lain.....	III - 31
Tabel III.10	Harga Pokok Produksi.....	III - 32
Tabel III.11	Rincian Biaya Listrik Langsung.....	III - 32
Tabel III.12	Rincian Biaya Tenaga Kerja.....	III - 33
Tabel III.13	Rekapitulasi Harga Pokok Produksi.....	III - 33
Tabel III.14	Depresiasi.....	III - 35
Tabel III.15	Arus Kas Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 1.....	III - 36
Tabel III.16	Modal Awal.....	III - 37
Tabel III.17	WACC.....	III - 37
Tabel III.18	Rencana Pengembalian Utang.....	III - 38
Tabel III.19	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 1.....	III - 39
Tabel III.20	Penilaian Investasi Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 1.....	III - 40
Tabel IV.1	Penilaian Investasi Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 1.....	IV - 9
Tabel IV.2	Penilaian Investasi Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 3.....	IV - 10
Tabel A.1	Arus Kas Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 1.....	A - 1
Tabel A.2	Arus Kas Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 2.....	A - 2
Tabel A.3	Arus Kas Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 3.....	A - 3
Tabel A.4	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 1.....	A - 4
Tabel A.5	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Pessimistic</i>	

	Skenario 2.....	A - 5
Tabel A.6	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 3.....	A - 6
Tabel A.7	Penilaian Investasi Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 1.....	A - 7
Tabel A.8	Penilaian Investasi Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 2.....	A - 7
Tabel A.9	Penilaian Investasi Kondisi <i>Pessimistic</i> Skenario 3.....	A - 7
Tabel B.1	Arus Kas Kondisi <i>Most Likely</i> Skenario 1.....	B - 1
Tabel B.2	Arus Kas Kondisi <i>Most Likely</i> Skenario 2.....	B - 2
Tabel B.3	Arus Kas Kondisi <i>Most Likely</i> Skenario 3.....	B - 3
Tabel B.4	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Most Likely</i> Skenario 1.....	B - 4
Tabel B.5	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Most Likely</i> Skenario 2.....	B - 5
Tabel B.6	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Most Likely</i> Skenario 3.....	B - 6
Tabel B.7	Penilaian Investasi Kondisi <i>Most Likely</i> Skenario 1.....	B - 7
Tabel B.8	Penilaian Investasi Kondisi <i>Most Likely</i> c Skenario 2.....	B - 7
Tabel B.9	Penilaian Investasi Kondisi <i>Most Likely</i> Skenario 3.....	B - 7
Tabel C.1	Arus Kas Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 1.....	C - 1
Tabel C.2	Arus Kas Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 2.....	C - 2
Tabel C.3	Arus Kas Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 3.....	C - 3
Tabel C.4	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 1.....	C - 4
Tabel C.5	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 2.....	C - 5
Tabel C.6	Laporan Laba/Rugi Proforma Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 3.....	C - 6
Tabel C.7	Penilaian Investasi Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 1.....	C - 7
Tabel C.8	Penilaian Investasi Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 2.....	C - 7
Tabel C.9	Penilaian Investasi Kondisi <i>Optimistic</i> Skenario 3.....	C - 7

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	I - 8
Gambar II.1	Produk Hasil 3D <i>Printing</i>	II - 1
Gambar II.2	Skema <i>Vat Photopolymerisation</i>	II - 2
Gambar II.3	Skema <i>Material Jetting</i>	II - 2
Gambar II.4	Skema <i>Binder Jetting</i>	II - 3
Gambar II.5	Skema <i>Fused Deposition Modelling</i>	II - 4
Gambar II.6	Filamen 3D <i>Print</i> dalam <i>Spool</i>	II - 5
Gambar III.1	Diagram Pengaplikasian Mesin 3D <i>Printing</i>	III - 3
Gambar III.2	Diagram Penjualan Mesin 3D <i>Printing</i> FDM.....	III - 4
Gambar III.3	Alur Distribusi Filamen Mesin 3D <i>Printing</i>	III - 6
Gambar III.4	<i>Porter's Five Forces Analysis</i>	III - 7
Gambar III.5	<i>Layout</i> Pabrik Filamen Mesin 3D <i>Printing</i> Perusahaan X.	III - 12
Gambar III.6	Mesin <i>Hopper and Dryer</i>	III - 13
Gambar III.7	Mesin <i>Single Screw Extruder</i>	III - 14
Gambar III.8	Mesin <i>Belt Haul-Off Unit</i>	III - 14
Gambar III.9	<i>Water Cooling Tank</i>	III - 15
Gambar III.10	<i>Semi-Auto Winder</i>	III - 15
Gambar III.11	<i>Air Cutter</i>	III - 16
Gambar III.12	<i>Vacuum and Sealing</i>	III - 16
Gambar III.13	Diagram Alur Produksi.....	III - 17
Gambar III.14	Lini Produksi Filamen Mesin 3D <i>Printing</i>	III - 18

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	ANALISIS FINANSIAL KONDISI <i>PESSIMISTIC</i>
LAMPIRAN B	ANALISIS FINANSIAL KONDISI <i>MOST LIKELY</i>
LAMPIRAN C	ANALISIS FINANSIAL KONDISI <i>OPTIMISTIC</i>

DAFTAR PUSTAKA

- 3D Printing. (2017). *What is 3D Printing*. Diunduh dari
<http://www.3dprinting.com>
- Bank Indonesia. (2017). *Laporan Inflasi (Indeks Harga Konsumen)*. Diunduh dari
<http://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data/Default.aspx>
- Caleb Kraft. (2015). *How It Is Made: 3D Printing Filament*. Diunduh dari
<http://www.makezine.com>
- Everplast. (2017). *3D Printing Filament Machine Line*. Diunduh dari
<http://www.everplast.com>
- Hart, Harold. (1983). *Kimia Organik Suatu Kuliah Singkat*. Jakarta: Erlangga.
- Kartawan. (2010). *Kewirusahaan untuk para Calon Entrepreneur*. Bandung:
Guardaya Intimarta
- Kasmir, & Jakfar. (2012). *Studi Kelayakan Bisnis: Edisi Revisi*. Jakarta:
Prenadamedia Group
- Kuratko, F. (2013). *Entrepreneurship: Theory, Process, and Practice, 9th edition*.
USA: South-Western College
- Mariotti, S. (2007). *Entrepreneurship: starting and operating a new business*. New
Jersey: Prentice Hall
- Newnan, D. (1990). *Engineering Economic Analysis*. Jakarta: Binarupa Aksara
- Umar, H. (2012). *Studi Kelayakan Bisnis edisi 3: Teknik Menganalisis Kelayakan
Rencana Bisnis Secara Komprehensif*. Jakarta: PT Gramedia Utama
- Wignjosuebrotto, Sritomo. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*.
Surabaya: Guna Widya
- Wohlers Associates. (2015). *Wohlers Report 2015: 3D Printing and Additive
Manufacturing State of the Industry*. Colorado: Wohlers Associates

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang permasalahan yang terjadi, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang Masalah

Plastik adalah istilah yang dipakai untuk menjelaskan produk polimerisasi sintetik dan semi sintetik. Plastik tersusun dari rantai panjang atom yang saling mengikat antara satu dengan lainnya. Bahan dasar plastik sendiri adalah dari kondensasi organik atau tambahan polimer. Plastik sendiri didesain dengan bermacam-macam dalam produk yang bisa menoleransi panas, dan keras. Karena kemampuan material plastik untuk beradaptasi yang baik, komposisi dan beratnya yang ringan, serta harganya yang relatif murah dibandingkan material lain menjadikan plastik digunakan hampir di semua bidang industri saat ini.

Jenis plastik yang beredar dimasyarakat sangat banyak dan mudah dijumpai, seperti plastik *polypropylene* (PP) yang biasa dipakai sebagai bahan dasar pembuatan sedotan minuman dan pembungkus makanan ringan, plastik *polyethylene* (PE) yang biasa dipakai sebagai pengemas minuman, plastik *oriented polystyrene* (OPP) yang biasa dipakai sebagai material pembuat baju, plastik *high density polyethylene* (HDPE) yang biasa sebagai pembungkus makanan panas, plastik *polystyrene* (PS) atau lebih dikenal dengan *styrofoam*, dan masih banyak lagi.

Menurut Kementerian Perindustrian (2013) konsumsi penggunaan plastik di Indonesia dapat mencapai jumlah 1,9 juta ton dan pertumbuhan rata-rata konsumsi plastik di masyarakat Indonesia tergolong tinggi yaitu sampai 8% dan jumlah tersebut diperkirakan masih akan bertambah lagi disepanjang tahun (<http://kemenperin.go.id/artikel/7336/Industri-Plastik-Terbatas-Kapasitas-Produksi>). Pertumbuhan rata-rata konsumsi yang besar ini mendorong pertumbuhan industri plastik di Indonesia sehingga industri plastik menjadi salah

satu industri yang memiliki potensi besar yang merupakan peluang bagi para produsen plastik serta produsen produk berbahan dasar plastik di Indonesia.

Seiring berkembangnya teknologi dan informasi di bidang industri serta kebutuhan manusia yang semakin bertambah, muncul sebuah teknologi baru yang dikenal dengan nama *3D Printing* atau dikenal juga dengan *Additive Layer Manufacturing*. *Teknologi 3D printing* adalah proses membuat objek 3 dimensi yang diimplementasikan dari model digital. *Teknologi 3D Printing* ini sudah berkembang dari tahun 1980 akan tetapi baru mulai dikenal masyarakat pada tahun 2010 ketika sudah mulai dikomersilkan. *Teknologi 3D Printing* ini langsung menarik perhatian masyarakat.

Teknologi 3D Printing sudah digunakan dalam banyak proses pembuatan produk ataupun *prototype* di industri maupun jasa secara luas. Seperti di bidang arsitektur,