

**ANALISIS KELAYAKAN TEKNIS DAN FINANSIAL PEMBELIAN  
MESIN PENDINGER KAYU (*KILN DRY*) DI UD. TOHU SRIJAYA  
KOTA BATU**

**SKRIPSI  
TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**ADELLA AGISTHALIA  
NIM. 135060701111021**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG**

**2017**

# LEMBAR PENGESAHAN

## ANALISIS KELAYAKAN TEKNIS DAN FINANSIAL PEMBELIAN MESIN PENGERING KAYU (*KILN DRY*) DI UD. TOHU SRIJAYA KOTA BATU

### SKRIPSI TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik

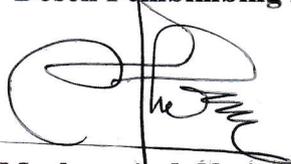


**ADELLA AGISTHALIA**

**NIM. 135060701111021**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada  
tanggal 14 Agustus 2017

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. Mochammad Choiri, MT.**  
NIP. 19540104 198602 1 001

**Dosen Pembimbing II**



**Wifqi Azlia, ST., MT.**  
NIP. 2011028512252001

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Industri**



**Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D.**  
NIP. 19730819 199903 1 002

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 14 Agustus 2017

Mahasiswa



Adella Agisthalia

NIM. 135060701111021

## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala kemampuan, kesempatan, kemudahan dan petunjuk-Nya lah penulis dapat melaksanakan penelitian yang bertempat di UD. Tohu Srijaya dan dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisis Kelayakan Teknis dan Finansial Pembelian Mesin Pengering Kayu (*Kiln Dry*) di UD. Tohu Srijaya Kota Batu”. Pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini dilakukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) yang harus ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang.

Penulisan menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan, bimbingan serta semangat yang turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terimakasih ini penulis ucapkan kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan kegiatan penelitian dan menyelesaikan tugas akhir dengan lancar.
2. Kedua orang tua penulis Bapak Juma’i dan Ibu Lulin Ariati serta kakak tercinta Adin Martdhanna yang telah mendukung kegiatan penulis dan memberikan semangat serta kasih sayang yang tanpa batas sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.
3. Bapak Ishardita Pambuditama, ST., MT. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang.
4. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang.
5. Bapak Ir. Mochammad Choiri, MT selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Wifqi Azlia, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II atas kesabaran dalam membimbing serta motivasi untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Bapak Sugiono, ST., MT., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah member dukungan dan motivasi selama masa perkuliahan hingga skripsi ini disusun.
7. Bapak Arif Rahman, ST., MT., Ibu Amanda, ST., MT., dan Bapak Rio Prasetyo Lukodono, ST., MT. selaku dosen pengamat seminar proposal dan dosen pengamat seminar hasil yang telah memberikan banyak masukan untuk penyempurnaan skripsi ini.

8. Seluruh dosen Teknik Industri Universitas Brawijaya Malang, yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis.
9. Bapak Sukirno Tohu dan Ibu Sri selaku pemilik UD. Tohu Srijaya beserta para pekerja yang telah banyak membantu dalam pengerjaan skripsi terutama dalam menyediakan data-data dibutuhkan selama penelitian.
10. Sahabat terbaik, *my angels*, Dea, Erlyn dan Rima yang sudah menjadi lebih dari sekedar sahabat mulai dari awal perkuliahan hingga skripsi ini selesai dikerjakan, yang selalu ada, selalu jadi yang terbaik dan tidak pernah lelah mengingatkan untuk segera Lulus.
11. Michael Ari Wibby Christian, yang telah menjadi orang spesial yang selalu mendukung, menemani, memberi semangat dan masukan serta selalu ada setiap dibutuhkan. Semoga semua cita-cita kita untuk kedepannya bisa terwujud.
12. Ni Wayan Rastiti selaku teman selama kuliah dan teman magang yang paling baik yang selalu memberi dukungan untuk segera menyelesaikan skripsi.
13. Noviatul Fitri dan Yussy Fatma Rosita, partner seminar proposal dan seminar hasil yang selalu mendukung untuk segera menyelesaikan revisi skripsi.
14. Keluarga Besar Teknik Industri, khususnya Angkatan 2013 yang telah menjadi keluarga selama di Malang.
15. Barokah Printing, milik kakak, Adin Martdhanna, yang telah berkontribusi dalam hal mencetak skripsi secara gratis.
16. Mbak Us, yang selalu siap sedia untuk membantu pengecekan dan pencetakan skripsi.
17. Komunitas Mahasiswa Malang, yang telah memberi dukungan untuk menyelesaikan skripsi dan selalu ada untuk menghibur di kala lelah mengerjakan skripsi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mohon maaf apabila ditemukan kesalahan dalam skripsi ini. Secara khusus penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan yang baru bagi setiap pembacanya.

Malang, Juli 2017

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>RINGKASAN</b> .....	xiii
<b>SUMMARY</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Asumsi-Asumsi.....	4
1.6 Tujuan Penelitian.....	5
1.7 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Studi Kelayakan.....	8
2.2.1 Tahapan Studi Kelayakan Bisnis.....	9
2.2.2 Aspek Kelayakan Bisnis.....	11
2.3 Aspek Teknis dan Teknologi.....	10
2.3.1 Bahan Baku dan Bahan Penolong.....	12
2.3.2 Pemilihan Mesin, Peralatan dan Teknologi.....	12
2.4 Peramalan.....	13
2.5 Aspek Finansial.....	17
2.5.1 Penyusutan (Depresiasi).....	18
2.5.2 Aliran Kas ( <i>Cash Flow</i> ).....	18
2.5.3 <i>Payback Period</i> (PP).....	19
2.5.4 <i>Net Present Value</i> (NPV).....	20

2.5.5 <i>Profitability Index (PI)</i> .....	20
2.5.6 <i>Internal Rate of Return (IRR)</i> .....	21
2.5.7 <i>Break Even Point (BEP) Analysis</i> .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	23
3.1 Jenis Penelitian .....	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.3 Data yang Digunakan .....	23
3.4 Langkah-Langkah Penelitian .....	24
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	29
4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	29
4.1.1 Sejarah Perusahaan .....	29
4.1.2 Produk .....	30
4.1.3 Proses Produksi .....	30
4.2 Pengumpulan Data.....	33
4.2.1 Data Permintaan .....	34
4.2.2 Biaya Investasi Awal .....	34
4.2.3 Identifikasi Indikator Pendapatan .....	34
4.2.4 Identifikasi Indikator Pengeluaran .....	34
4.3 Pengolahan Data .....	35
4.3.1 Aspek Teknis.....	35
4.3.1.1 Bahan Baku .....	36
4.3.1.2 Pemilihan Mesin, Peralatan dan Teknologi .....	37
4.3.2 Aspek Finansial .....	44
4.3.2.1 Spesifikasi Biaya .....	44
4.3.2.1.1 Estimasi Pendapatan .....	44
4.3.2.1.2 Variabel Pengeluaran .....	48
4.3.2.1.2.1 Gaji Karyawan .....	48
4.3.2.1.2.2 Biaya Bahan Baku .....	49
4.3.2.1.2.3 Biaya Bahan Pendukung .....	50
4.3.2.1.2.4 Biaya Bahan Bakar .....	51
4.3.2.1.2.5 Biaya Listrik .....	53
4.3.2.1.2.6 Biaya Pemeliharaan .....	53

4.3.2.2 Depresiasi .....	55
4.3.2.3 Pajak .....	55
4.3.2.4 Aliran Kas .....	56
4.3.2.5 <i>Net Present Value</i> (NPV) .....	58
4.3.2.6 <i>Discounted Payback Period</i> (DPP) .....	59
4.3.2.7 <i>Profitability Index</i> (PI) .....	60
4.3.2.8 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR) .....	61
4.3.2.9 <i>Break Even Point</i> (BEP) <i>Analysis</i> .....	62
4.4 Analisis dan Pembahasan.....	64
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	67
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Jumlah Kebutuhan Kayu (cm <sup>3</sup> ) .....	2
Tabel 2.1	Perbedaan Penelitian ini dengan Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 4.1	Data Permintaan Produk Kayu dalam Jumlah Kebutuhan Kayu.....	34
Tabel 4.2	Data Mesin <i>Kiln dry</i> .....	35
Tabel 4.3	Aspek Bahan Baku .....	37
Tabel 4.4	Perawatan Mesin <i>Kiln dry</i> .....	42
Tabel 4.5	Perbandingan Sebelum-Sesudah Penambahan Mesin .....	43
Tabel 4.6	Rincian Biaya untuk Mesin <i>Kiln Dry</i> .....	44
Tabel 4.7	Initial Peramalan Kebutuhan Kayu .....	47
Tabel 4.8	Pendapatan Tahun 2014-2016 per cm <sup>3</sup> .....	47
Tabel 4.9	Initial Peramalan Pendapatan .....	47
Tabel 4.10	Estimasi Pendapatan Tahun 2018-2027 .....	48
Tabel 4.11	Gaji Karyawan Tahun 2018-2027 .....	49
Tabel 4.12	Harga Kayu Pinus .....	49
Tabel 4.13	Proyeksi Harga Bahan Baku per cm <sup>3</sup> Tahun 2018-2027 .....	50
Tabel 4.14	Total Biaya Bahan Baku Tahun 2018-2027 .....	50
Tabel 4.15	Harga Cat Kayu Tahun 2014-2016 .....	50
Tabel 4.16	Proyeksi Harga Cat Kayu Tahun 2018-2027 .....	51
Tabel 4.17	Biaya Kebutuhan Cat Kayu Tahun 2018-2027 .....	51
Tabel 4.18	Harga Bahan Bakar Tahun 2013-2015 .....	52
Tabel 4.19	Biaya Bahan Bakar 2018-2027 .....	52
Tabel 4.20	Biaya Listrik Tahun 2018-2027 .....	53
Tabel 4.21	Biaya Pemeliharaan Mesin Tahun 2014-2016 .....	54
Tabel 4.22	Biaya Pemeliharaan Tahun 2018-2027 .....	55
Tabel 4.23	Biaya Depresiasi Mesin-mesin .....	55
Tabel 4.24	Perhitungan Pajak Tahun 2018-2027 .....	56
Tabel 4.25	Aliran Kas Tahun 2018-2027 .....	57
Tabel 4.26	Perhitungan NPV .....	59
Tabel 4.27	Perhitungan inisial DPP .....	60
Tabel 4.28	<i>Trial and Error</i> Tingkat Suku Bunga untuk Perhitungan NPV .....	61

Tabel 4.29 Perhitungan BEP per tahun (2018-2027) .....	63
Tabel 4.30 Hasil Perhitungan Kelayakan Investasi dari Aspek Finansial .....	66

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Grafik pengeluaran untuk kebutuhan <i>durable goods</i> .....	1
Gambar 2.1	Pola data .....	15
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 4.1	Produk-produk UD. Tohu Srijaya .....	30
Gambar 4.2	Proses pengeringan kayu .....	31
Gambar 4.3	Proses pemotongan kayu .....	31
Gambar 4.4	Proses perakitan kayu .....	32
Gambar 4.5	Proses pendempulan .....	32
Gambar 4.6	Proses pengecatan dasar .....	33
Gambar 4.7	Proses pengecatan keseluruhan .....	33
Gambar 4.8	Peta rute pengiriman bahan baku .....	37
Gambar 4.9	Kayu Pinus .....	37
Gambar 4.10	Mesin <i>kiln dry</i> .....	39
Gambar 4.11	Cara penumpukan kayu .....	40
Gambar 4.12	Skema pengeringan kayu dengan <i>kiln dry</i> .....	42
Gambar 4.13	<i>Control chart</i> kebutuhan kayu tahun 2015-2016 .....	46
Gambar 4.14	Grafik kebutuhan kayu per bulan .....	46
Gambar 4.15	Hasil peramalan <i>single exponential smoothing</i> .....	47
Gambar 4.16	Hasil peramalan regresi linier .....	47
Gambar 4.17	Diagram aliran kas investasi mesin <i>kiln dry</i> .....	58
Gambar 4.18	Diagram aliran kas <i>netto</i> investasi mesin <i>kiln dry</i> .....	58

Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	Jumlah Produk Pesanan UD. Tohu Srijaya Periode 2015-2016 .....	71
Lampiran 2	Data Hasil Peramalan Kebutuhan Kayu (cm <sup>3</sup> ) .....	72
Lampiran 3	Data Hasil Peramalan Biaya Pemeliharaan (rupiah) .....	74

Halaman ini sengaja dikosongkan

## RINGKASAN

**Adella Agisthalia**, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2017, *Analisis Kelayakan Teknis dan Finansial Pembelian Mesin Pengering Kayu (Kiln Dry) di UD. Tohu Srijaya Kota Batu*, Dosen Pembimbing: Mochammad Choiri dan Wifqi Azlia.

Kebutuhan kayu pada masyarakat tidak dapat dihindarkan, sebagian besar kebutuhan non-pangan dari penduduk adalah kebutuhan akan produk dari kayu. Seiring bertambahnya tahun, kebutuhan kayu cenderung meningkat, sehingga para pengusaha industri kayu harus meningkatkan produksi untuk dapat memenuhi kebutuhan kayu di masyarakat. Salah satu pengusaha kerajinan kayu adalah UD. Tohu Srijaya yang memproduksi berbagai produk kerajinan kayu seperti laci, kotak tisu, meja, kursi dan lain sebagainya. Permasalahan utama yang terjadi disana adalah proses pengeringan bahan baku kayu hanya mengandalkan bantuan sinar matahari sehingga proses pengeringan lama dan tidak pasti. Hal tersebut menghambat proses produksi, sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut dan meningkatkan produksi di UD. Tohu Srijaya adalah dengan penambahan mesin pengering kayu (*kiln dry*).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kelayakan teknis dan finansial rencana pembelian mesin kiln dry. Pada penelitian ini dilakukan analisis aspek teknis yang meliputi bahan baku ditinjau dari kesesuaian dengan mesin yang akan dilakukan investasi, ketersediaan dan kemudahan akses bahan baku, aspek teknis yang selanjutnya yaitu pemilihan mesin ditinjau dari kondisi usaha sebelum dan sesudah penambahan mesin. Selanjutnya, aspek finansial ditinjau dari beberapa metode yaitu NPV (*Net Present Value*), PP (*Payback Period*), DPP (*Discounted Payback Period*), PI (*profitability Index*), IRR (*Internal Rate of Return*) dan BEP (*Break Event Point*).

Hasil dari analisis aspek teknis dikatakan layak karena ditinjau dari aspek bahan baku, bahan baku sesuai dengan kebutuhan investasi mesin dan dapat selalu tersedia sehingga mesin dapat terus beroperasi. Ditinjau dari pemilihan mesin atau teknologi, penambahan mesin kiln dry jenis *steam boiler* dapat membawa keuntungan untuk perusahaan dibandingkan dengan sebelum adanya mesin kiln dry.

Hasil dari analisis aspek finansial dikatakan layak karena hasil perhitungan dari beberapa metode yang digunakan memenuhi kriteria kelayakan. Perhitungan NPV menghasilkan nilai positif sebesar Rp 1.986.101.163,08 ( $NPV > 0$ ). DPP didapatkan hasil periode pengembalian sebesar 7 bulan 25 hari yang kurang dari umur ekonomis investasi mesin ( $DPP < \text{umur ekonomis investasi}$ ). Perhitungan PI didapatkan hasil sebesar 19,06 ( $PI > 1$ ). Perhitungan IRR didapatkan hasil sebesar 176,94 ( $IRR > \text{tingkat suku bunga}$ ). Perhitungan BEP didapatkan hasil perhitungan BEP ( $\text{cm}^3$ ) selama tahun 2018-2027 yaitu kisaran sebesar 2.696.041,66 – 4.377.568,05 kurang dari produksi kayu per masing-masing tahun yaitu kisaran sebesar 47.648.402 – 54.870.174 dan BEP (rupiah) per tahun pada tahun 2018-2027 yaitu kisaran sebesar Rp 73.101.522,67 – Rp 92.387.163,12 kurang dari pendapatan yang dihasilkan oleh perusahaan per masing-masing tahun yaitu kisaran sebesar Rp 863.627.827,00 – Rp 1.836.504.724,00.

Kata kunci: analisis kelayakan teknis, analisis kelayakan finansial, mesin *kiln dry*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

## SUMMARY

Adella Agisthalia, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, in July 2017, *The Technical and Financial Feasibility Analysis Purchase Wood Drying Machine (Kiln Dry) at UD. Tohu Srijaya Batu*, Academic Supervisor: Mochammad Choiri and Wifqi Azlia.

*The need for timber to the community is inevitable, most non-food needs of the population is the need for wood products. Over the years, timber demand tends to increase, so timber industry entrepreneurs must increase production to meet the needs of timber in the common. One of the timber entrepreneurs is UD. Tohu Srijaya which is produce many kinds of durable goods, like table, tissue box, chair, etc. The main problem on there was drying process still using sun rays that affect the process too long and unpredictable when the woods already dried. That situation obstruct the production process, so to solve that problem and increase the production in UD. Tohu Srijaya is by purchasing kiln dry machine.*

*The purpose of this study is to analyze the technical and financial feasibility plan of purchasing kiln dry machine. In this research, the analysis of the technical aspects that include raw materials reviewed of compatibility with machine and availability of raw materials, next technical aspect that electoral machine reviewed of the condition before and after machine addition. Next, financial aspects covering methods of NPV (Net Present Value), PP (Payback Period), DPP (Discounted Payback Period), PI (profitability index), IRR ( internal Rate of Return) and BEP (Break Event Point).*

*The result of technical aspect analysis is feasible because in terms of raw material aspect, the raw material can always be available so that the machine can continue to operate. Judging from the election machinery or technology, the addition of dry kiln machine steam boiler types can bring profit to the company compared to before addition the machine.*

*The results of the financial aspect analysis are considered feasible because the results of the calculation of several methods used meet the eligibility criteria. NPV calculation produces a positive value of Rp 2,012,012,986.53 ( $NPV > 0$ ). PP and DPP obtained the return period of 7 months 14 days and 7 months 25 days less than the economic life of machine investment (PP and DPP < economic life of investment). Calculation of PI obtained result of 19,29 ( $PI > 1$ ). IRR calculation obtained result of 176,95 ( $IRR > \text{interest rate}$ ). Analysis BEP calculation results obtained BEP ( $\text{cm}^3$ ) per year range 2.696.041,66 – 4.377.568,05 less than timber production per each year range 47.648.402 – 54.870.174 and BEP (Rupiah) per year range Rp 73.101.522,67 – Rp 92.387.163,12 less than the revenue generated by each company per year range Rp 863.627.827,00 – Rp 1.836.504.724,00.*

**Keywords:** technical feasibility analysis, financial feasibility analysis, kiln dry machine.

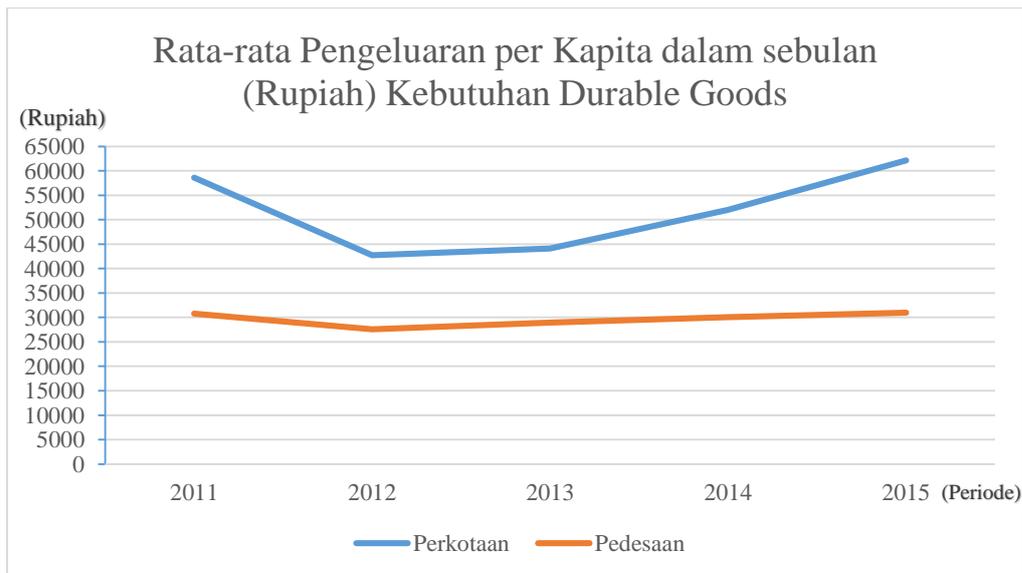
Halaman ini sengaja dikosongkan

# BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan dilakukan sebelum melakukan penelitian untuk menentukan dasar pelaksanaan penelitian. Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, asumsi-asumsi, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

## 1.1 Latar Belakang

Persaingan industri semakin ketat seiring dengan berkembangnya zaman. Pengusaha-pengusaha dalam bidang industri berlomba-lomba untuk mendapatkan pasar, sehingga banyak persaingan yang muncul demi memenuhi permintaan pasar. Salah satunya yaitu pengusaha industri kerajinan kayu. Kebutuhan kayu pada masyarakat tidak dapat dihindarkan, sebagian besar kebutuhan non-pangan dari penduduk adalah kebutuhan akan produk dari kayu. Hal tersebut ditunjukkan oleh data dari Badan Pusat Statistik akan kebutuhan rumah tangga selama 5 tahun terakhir yang cenderung naik meliputi kebutuhan produk kayu yang dikategorikan dalam *durable goods* seperti lemari, meja dan peralatan dari kayu lainnya pada gambar 1.1. Peningkatan kebutuhan tersebut menuntut pengusaha industri untuk meningkatkan jumlah produksi.



Gambar 1.1 Grafik pengeluaran untuk kebutuhan *durable goods*  
Sumber: [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id) (diolah)

UD. Tohu Srijaya merupakan unit desa yang bergerak dibidang pembuatan kerajinan kayu seperti kotak tisu, meja belajar anak-anak, kursi anak-anak, tempat penyimpanan barang dan produk dari kayu lainnya dengan desain yang unik dan menarik. UD. Tohu Srijaya seringkali mendapatkan banyak pesanan dapat dilihat dari jumlah produk pesanan yang masuk pada Januari 2015-Desember 2016 pada Lampiran 1 diikuti dengan jumlah kebutuhan kayu dalam  $\text{cm}^3$  pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1  
Jumlah Kebutuhan Kayu ( $\text{cm}^3$ )

Bulan	Kebutuhan Kayu (cm kubik)	
	2015	2016
Januari	3344587	3244712
Februari	3706147	9243493
Maret	3854563	7230269
April	3046377	5264724
Mei	7234664	3148152
Juni	3158701	3045318
Juli	2136215	4013474
Agustus	3141783	3445069
September	4240193	3709989
Oktober	2899335	4041358
November	3327484	3958288
Desember	2762677	3463006
<b>Total</b>	<b>42852726</b>	<b>53807852</b>

Melihat banyaknya jumlah produk pesanan tersebut, bahan baku kayu harus selalu tersedia apalagi pesanan meningkat pada bulan-bulan yang mendekati perayaan hari besar seperti Imlek, Hari Raya Idul Fitri dan Hari Natal. Ketika pesanan yang masuk sangat banyak dan bahan baku yang tersedia tidak dapat memenuhi pesanan tersebut, pihak usaha melakukan tawar menawar tenggat waktu yang diberikan oleh pelanggan. Hal tersebut dapat membuat pelanggan mencari pengusaha kerajinan kayu yang lain, akibatnya UD. Tohu Srijaya kehilangan pelanggan. Permasalahan tersebut muncul karena industri tidak memiliki mesin pengering kayu, sehingga proses pengeringan kayu masih dilakukan dengan mengandalkan sinar matahari. Cuaca di Indonesia seringkali berubah-ubah tidak menentu, sehingga pengeringan kayu membutuhkan waktu yang sangat lama sekitar 3 minggu atau bahkan lebih. Di sisi lain, bahan baku tersebut juga mengalami penumpukan dengan kondisi kayu dengan kadar air yang masih tinggi dan bisa terserang jamur yang menyebabkan kecacatan bahan baku kayu. Hal tersebut dapat menurunkan kualitas produk dan menghambat produksi.

Melihat permasalahan tersebut, pemilik usaha berencana untuk berinvestasi dengan melakukan pembelian mesin pengering kayu (*kiln dry*). Mesin *kiln dry* yang direncanakan memiliki kapasitas sekitar 6-8 m<sup>3</sup> sesuai dengan permintaan pemilik usaha untuk dapat mengeringkan keseluruhan bahan baku yang dipesan dalam sekali pesan dan sesuai dengan jumlah kebutuhan kayu setiap bulan. Penambahan fasilitas baru memerlukan dana yang cukup besar, sehingga dibutuhkan suatu evaluasi terlebih dahulu apakah suatu keputusan tersebut dapat memberikan keuntungan atau tidak dari aspek teknis dan finansial. Pengambil keputusan harus melakukan kajian mana alternatif (teknis) yang dianggap paling menguntungkan perusahaan (Punjawan, 2012). Pengambilan keputusan membutuhkan studi kelayakan untuk pengembangan usaha yang telah direncanakan.

Studi kelayakan adalah studi yang mengkaji keseluruhan dan mendalam tentang kelayakan suatu usaha (Johan, 2011). Studi kelayakan ditinjau dari aspek teknis dan aspek finansial. Penambahan mesin merupakan keputusan investasi yang harus ditinjau melalui studi kelayakan apakah keputusan investasi tersebut membawa keuntungan atau tidak. Analisis aspek teknis terdiri dari 1) bahan baku ditinjau dari jenis bahan baku, kebutuhan bahan baku dan tingkat harga bahan baku, dan 2) pemilihan mesin dan teknologi ditinjau dari kesesuaian teknologi, kemampuan dan harga perolehan. Selanjutnya, analisis aspek finansial meliputi perhitungan NPV (*Net Present Value*) yang merupakan metode analisis keuangan yang memasukkan faktor nilai waktu uang (Suliyanto, 2010), DPP (*Discounted Payback Period*) yang merupakan metode analisis kelayakan investasi dengan menjumlahkan semua yang dihasilkan dalam jangka waktu tertentu dibandingkan dengan modal atau investasi awal (Suliyanto, 2010), PI (*profitability Index*) yang merupakan rasio atau perbandingan antara jumlah nilai sekarang arus kas selama umur ekonomisnya dan pengeluaran awal proyek (Suliyanto, 2010), IRR (*Internal Rate of Return*) yang merupakan metode penilaian kelayakan proyek dengan menggunakan perluasan metode nilai sekarang (Suliyanto, 2010) dan BEP (*Break Event Analysis*) yang merupakan metode untuk mengetahui saat kapan *break event* akan terjadi (Fahmi, 2011).

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menganalisis kelayakan rencana pembelian mesin pengering kayu (*kiln dry*) di UD. Tohu Srijaya apakah layak untuk dilaksanakan atau tidak ditinjau dari aspek teknis dan finansial. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu UD. Tohu Srijaya dalam mengambil keputusan untuk rencana pembelian mesin pengering kayu (*kiln dry*).

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah pada UD. Tohu Srijaya dapat diidentifikasi sebagai berikut.

1. UD. Tohu Srijaya belum memiliki mesin pengering kayu (*kiln dry*) sehingga bahan baku yang dibutuhkan tidak selalu tersedia.
2. UD. Tohu Srijaya tidak dapat menerima pesanan yang akan datang ketika bahan baku kayu yang di butuhkan masih belum dapat di proses.
3. Belum adanya analisis mengenai kondisi teknis dan finansial tentang rencana pembelian mesin *kiln dry*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana analisis kelayakan pengembangan usaha ditinjau dari aspek teknis?
2. Bagaimana analisis kelayakan dengan penambahan mesin *kiln dry* ditinjau dari aspek finansial meliputi metode NPV, PP, DPP, IRR, PI dan BEP? Apakah layak untuk dilaksanakan?

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi ini dilakukan karena permintaan dari pihak UD. Tohu Srijaya tanpa mempertimbangkan utilitas proses produksi.
2. Tidak mempertimbangkan luas tanah dan jumlah bangunan.
3. Penelitian yang dilakukan ditinjau dari aspek teknis dan aspek finansial.
4. Mesin yang direncanakan akan dibeli oleh pihak UD. Tohu Srijaya berjumlah satu buah.

## 1.5 Asumsi-Asumsi

Asumsi-asumsi yang diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Proses produksi berjalan normal dengan kondisi mesin serta area kerja yang telah memenuhi standar.
2. Selama penelitian tidak terjadi perubahan dalam biaya, strategi dan kebijakan.
3. Beban penyusutan setiap periode adalah sama.
4. Pola data biaya-biaya pengeluaran memiliki kecenderungan linier.

## **1.6 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis kelayakan pengembangan usaha ditinjau dari aspek teknis.
2. Menganalisis kelayakan dari aspek finansial rencana investasi penambahan mesin pengering kayu ditinjau dari metode NPV, DPP, IRR, PI dan BEP.

## **1.7 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan pengetahuan tentang analisis kelayakan dari aspek teknis yang meliputi aspek bahan baku dan pemilihan mesin dalam perencanaan investasi penambahan mesin.
2. Memberikan pengetahuan tentang analisis kelayakan dari finansial yang meliputi metode NPV, DPP, PI, IRR dan BEP dalam perencanaan investasi penambahan mesin.
3. Memberikan pertimbangan dan solusi pengambilan keputusan dalam melaksanakan rencana investasi.
4. Memberikan informasi tambahan dan perbandingan bagi peneliti selanjutnya yang memiliki tema yang relevan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka merupakan dasar teori dalam penyelesaian masalah terkait penelitian dari beberapa sumber cetak maupun elektronik yang menunjang penelitian. Bab ini berisi penelitian terdahulu dan subbab-subbab teori yang dibutuhkan dalam penelitian.

### 2.5.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang telah dilakukan berkenaan dengan analisa studi kelayakan investasi dan kelayakan ekonomi yang digunakan sebagai refrensi dalam penelitian ini adalah sebagai referensi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hakim (2012), melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan ekonomis dari dua alternatif investasi di PO Handoyo Malang. Alternatif investasinya adalah melakukan pembelian bus baru atau membeli bus yang lama yang telah direkondisi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Payback Period* (PP), *Profitability Index* (PI), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net/ Benefit Cost Ratio* dan *Gross/ Benefit Cost Ratio*. Pengujian menggunakan metode *Payback Period* dengan pembelian bus lama (0,600) lebih pendek dibandingkan dengan rasio pembelian bus baru (0,605) sehingga alternatif pembelian bus lama lebih baik. Pengujian menggunakan metode *Profitability Index* (PI) yaitu *Profitability Index* (PI) pembelian bus lama (1,18) lebih besar dibandingkan dengan pembelian bus baru (0,94) sehingga alternatif pembelian bus lama lebih baik. Pengujian menggunakan metode *Internal Rate of Return* (IRR) yaitu *Internal Rate of Return* (IRR) pembelian bus lama (13,4%) lebih besar dibandingkan dengan pembelian bus baru (4,6%) sehingga alternatif pembelian bus lama lebih baik. Pengujian menggunakan *Net/ Benefit Cost Ratio* yaitu *Net/ Benefit Cost Ratio* dengan pembelian bus baru (1,37) lebih besar dibandingkan dengan pembelian bus lama (1,366) sehingga alternatif pembelian bus baru lebih baik. Dan hasil dari metode *Gross/ Benefit Cost Ratio*, *Gross/ Benefit Cost Ratio* pembelian bus lama (1,17) lebih besar dengan pembelian bus baru (1,07) sehingga alternatif pembelian bus lama lebih baik. Berdasarkan 4 dari 5 analisis investasi, menunjukkan bahwa pembelian bus lama yang dipilih sebagai alternatif karena lebih optimal untuk dilaksanakan.
2. Nindyasa (2015), melakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis kelayakan dari segi finansial dari masing-masing alternatif keputusan penambahan mesin *vacuum*

*frying* di CV. Kajeye Food Malang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Discounted Payback Period* (DPP), *Profitability Index* (PI) dan *Internal Rate of Return* (IRR). Terdapat tiga alternatif yang akan diinvestasikan perusahaan yaitu alternatif 1 mesin *vacuum frying* merek Speck Pumpen produksi Jerman, alternatif 2 mesin *vacuum frying* rekayasa produksi Indonesia dan alternatif 3 mesin *vacuum frying* merek Zhao Han produksi Cina. Nilai NPV untuk alternatif 1 adalah sebesar Rp. 1.751.397.074,00, alternatif 2 sebesar Rp. 1.768.440.319,00 dan alternatif 3 sebesar Rp. 1.727.648.930,00. Nilai DPP untuk alternatif 1 adalah 1 tahun 2 bulan 20 hari, alternatif 2 adalah 1 tahun 25 hari dan alternatif 3 adalah 1 tahun 2 bulan 11 hari. Nilai IRR alternatif 1 adalah 94,46%, alternatif 2 adalah 99,25% dan alternatif 3 adalah 98,33%. Nilai PI untuk masing-masing alternatif adalah 7,37, 8,37 dan 7,78. Dari keempat metode yang digunakan, investasi ketiga alternatif mesin *vacuum frying* layak untuk dilaksanakan.

Tabel 2.1  
Perbedaan Penelitian ini dengan Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode
1.	Hakim (2012)	PO Handoyo Malang	Membandingkan kelayakan investasi antara pembelian bus baru dan pembelian bus lama yang direkondisi	<i>Payback Period, Profitability Index, Internal Rate of Return, Net/ Benefit Cost Ratio, Gross/ Benefit Cost Ratio</i>
2.	Nindyasa (2015)	CV. Kajeye Food Malang	Membandingkan kelayakan investasi dari ketiga alternatif penambahan mesin <i>vacuum frying</i>	<i>Net Present Value, Discounted Payback Period, Profitability index, Internal Rate of Return</i>
3.	Penelitian ini	UD. Tohu Srijaya Batu	Menganalisis kelayakan investasi pembelian mesin <i>kiln dry</i> dari aspek teknis dan finansial	Aspek teknis, <i>Net Present Value, Payback Period, Profitability Index, Internal Rate of Return</i>

## 2.2 Studi Kelayakan Bisnis

Studi kelayakan bisnis merupakan penelitian yang bertujuan untuk menentukan apakah sebuah ide bisnis layak untuk dilaksanakan atau tidak (Suliyanto, 2010:3). Ide bisnis dikatakan layak apabila ide tersebut membawa keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan kerugian yang ditimbulkan. Setiap bisnis memerlukan adanya studi kelayakan pada saat memulai usahanya meskipun dengan intensitas yang berbeda-beda. Intensitas pada

penyusunan studi kelayakan bisnis bergantung pada beberapa hal sebagai berikut (Suliyanto, 2010 p.5).

1. Besar kecilnya dampak yang dapat ditimbulkan

Apabila dampak bisnis yang ditimbulkan semakin besar, maka semakin tinggi pula kecermatan yang diperlukan dalam menyusun studi kelayakan bisnis. Sebaliknya, apabila dampak bisnis yang ditimbulkan semakin kecil, maka semakin rendah pula tuntutan kecermatan dalam menyusun studi kelayakan.

2. Besar kecilnya tingkat kepastian bisnis

Apabila semakin tinggi ketiaktepastian bisnis, maka semakin tinggi juga intensitas dalam menyusun studi kelayakan bisnis. Sebaliknya, apabila semakin kecil tingkat ketidaktepastian bisnis, maka semakin rendah intensitas dalam menyusun studi kelayakan.

3. Banyak sedikitnya investasi yang diperlukan untuk melaksanakan suatu bisnis

Apabila nilai investasi yang ditanamkan pada suatu bisnis semakin besar, maka semakin tinggi kecermatan yang diperlukan untuk penyusunan studi kelayakan bisnis. Sebaliknya, apabila semakin kecil investasi yang ditanamkan, semakin sederhana studi kelayakan yang dilakukan.

### **2.2.1 Tahapan Studi Kelayakan Bisnis**

Studi kelayakan merupakan metode ilmiah. Salah satu syarat metode ilmiah adalah sistematis. Penyusunan studi kelayakan bisnis sebagai salah satu metode ilmiah pada umumnya meliputi beberapa langkah kegiatan sebagai berikut (Suliyanto, 2010 p.7).

1. Penemuan ide bisnis

Penemuan ide bisnis merupakan tahap seseorang menemukan sebuah ide yang bisa muncul karena peluang bisnis yang dipandang memiliki prospek yang baik terlihat. Penemuan ide bisnis dapat bersumber dari studi pustaka, hasil pengamatan, informasi dari orang lain, media massa ataupun berdasarkan pengalaman pribadi.

2. Melakukan studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan guna mendapatkan gambaran umum peluang bisnis dari ide bisnis yang akan direalisasikan, termasuk di dalamnya prospek dan kendala yang dapat muncul dari bisnis yang akan dilakukan.

3. Membuat desain studi kelayakan

Langkah selanjutnya setelah studi pendahuluan adalah membuat desain studi kelayakan yang meliputi penentuan aspek-aspek yang akan diteliti, responden, teknik

pengumpulan data, penyusunan kuesioner, alat analisis data, penyusunan anggaran untuk melakukan studi kelayakan sampai dengan penentuan desain laporan akhir.

#### 4. Pengumpulan data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan menggunakan observasi, wawancara maupun kuesioner, sedangkan sumber data dapat berupa data primer maupun data sekunder. Pengumpulan data merupakan pekerjaan yang paling memerlukan waktu dan biaya yang besar untuk penyusunan studi kelayakan bisnis sehingga proses pengumpulan data harus didesain sebaik mungkin.

#### 5. Analisis dan interpretasi data

Analisis data dapat dilakukan dengan menggunakan analisis kualitatif maupun kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan jika data yang dikumpulkan berupa data kualitatif (*judgement*), sedangkan analisis kuantitatif dilakukan jika data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif.

#### 6. Menarik kesimpulan dan rekomendasi

Kesimpulan ditarik berdasarkan pada hasil analisis data untuk memutuskan suatu ide bisnis layak atau tidak layak berdasarkan setiap aspek yang diteliti. Rekomendasi memberikan arahan tentang tindak lanjut ide bisnis yang akan dijalankan serta memberikan catatan-catatan jika ide bisnis tersebut akan dilaksanakan.

#### 7. Penyusunan laporan studi kelayakan bisnis

Format maupun desain laporan akhir harus disesuaikan dengan pihak-pihak yang akan menggunakan studi kelayakan bisnis. Selain itu, besarnya anggaran untuk menyusun studi kelayakan bisnis juga harus dipertimbangkan.

Kegiatan penyusunan studi kelayakan bisnis tidak hanya dilakukan pada saat ada ide untuk merintis bisnis yang benar-benar baru, tetapi studi kelayakan bisnis juga diperlukan ketika pelaku bisnis akan melakukan hal-hal berikut (Suliyanto, 2010 p.8).

##### 1. Merintis usaha baru

Ketika seorang pelaku bisnis akan merintis usaha baru, studi kelayakan bisnis dilakukan untuk mengetahui apakah usaha yang akan dirintis layak atau tidak untuk dijalankan.

##### 2. Mengembangkan usaha yang sudah ada

Ketika seorang pelaku bisnis akan mengembangkan usaha, studi kelayakan bisnis dilakukan untuk mengetahui apakah ide pengembangan bisnis layak atau tidak dilaksanakan.

3. Memilih jenis usaha atau investasi/proyek yang paling menguntungkan  
Seringkali investor dan pelaku bisnis dihadapkan pada masalah untuk menentukan pilihan jenis bisnis atau investasi/proyek karena terbatasnya biaya untuk investasi. Agar pilihan investasi dapat optimal maka diperlukan adanya studi kelayakan bisnis untuk menentukan pilihan dari berbagai alternatif investasi yang ada.

### **2.2.2 Aspek Kelayakan Bisnis**

Perolehan kesimpulan yang kuat tentang dijalankan atau tidaknya sebuah ide bisnis, studi kelayakan bisnis yang mendalam perlu dilakukan pada beberapa aspek kelayakan bisnis sebagai berikut (Suliyanto, 2010 p.9).

1. Aspek hukum  
Aspek hukum menganalisis kemampuan pelaku bisnis dalam memenuhi ketentuan hukum dan perizinan yang diperlukan untuk menjalankan bisnis di wilayah tertentu.
2. Aspek lingkungan  
Aspek lingkungan menganalisis kesesuaian lingkungan sekitar (baik lingkungan operasional, lingkungan dekat dan lingkungan jauh) dengan ide bisnis yang akan dijalankan. Dalam aspek ini, dampak bisnis bagi lingkungan dianalisis.
3. Aspek pasar dan pemasaran  
Aspek pasar menganalisis potensi pasar, intensitas persaingan, *market share* yang dapat dicapai, serta menganalisis strategi pemasaran yang dapat digunakan untuk mencapai *market share* yang diharapkan.
4. Aspek teknis dan teknologi  
Aspek teknis menganalisis kesiapan teknis dan ketersediaan teknologi yang dibutuhkan untuk menjalankan bisnis.
5. Aspek manajemen dan sumber daya manusia  
Aspek manajemen dan sumber daya manusia menganalisis tahap-tahap pelaksanaan bisnis dan kesiapan tenaga kerja, baik tenaga kerja kasar maupun tenaga kerja terampil yang diperlukan untuk menjalankan bisnis.
6. Aspek keuangan  
Aspek keuangan menganalisis besarnya biaya investasi dan modal kerja serta tingkat pengembalian investasi dari bisnis yang akan dijalankan.

### **2.3 Aspek Teknis Dan Teknologi**

Aspek teknis dan teknologi dilakukan untuk menjawab pertanyaan “*Apakah secara teknis bisnis dapat dibangun atau dijalankan dengan baik?*”. Suatu ide bisnis dinyatakan layak berdasarkan aspek teknis dan teknologi jika berdasarkan hasil analisis ide bisnis dapat dibangun dan dijalankan (Suliyanto, 2010 p.134). Hal yang harus diperhatikan dalam aspek teknis adalah ketersediaan lokasi, alat, bahan, teknologi (metode), keterampilan SDM dan dana yang diperlukan untuk mendukung kelancaran proses produksi sehingga menghasilkan produk yang berkualitas dan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan di target pasar (Jumingan, 2011 p.121).

#### **2.3.1 Bahan Baku dan Bahan Penolong**

Studi mengenai bahan baku dan bahan penolong adalah penting untuk mengetahui apakah ide yang telah dipilih ini telah layak ditinjau dari ketersediaan bahan baku dan bahan penolong (Jumingan, 2011:129). Penilaian diawali dari banyaknya persediaan di pasar, kemudahan mendapatkannya, dalam jumlah berapa banyak serta ada tidaknya kemungkinan barang pengganti apabila pada suatu saat bahan baku yang bersangkutan hilang dari pasar, siapa saja yang menjadi *supplier* bahan baku dan bahan penolong, berapa tingkat harga pada saat ini dan berapa kebutuhan rutin usaha yang akan disiapkan saat ini dan seterusnya (Jumingan, 2011:129).

#### **2.3.2 Pemilihan Mesin, Peralatan dan Teknologi**

Pemilihan mesin, peralatan dan teknologi merupakan hal yang penting. Hal ini karena kesalahan dalam pemilihan mesin, peralatan dan teknologi yang digunakan akan menimbulkan kerugian jangka panjang. Berikut ini beberapa hal yang perlu dipertimbangkan pada pemilihan mesin dan peralatan (Suliyanto, 2010 p.138).

1. Kesesuaian dengan teknologi

Mesin dan peralatan harus sesuai dengan teknologi yang ada sekarang. Apabila teknologi yang digunakan tidak sesuai dengan kondisi perusahaan yang ada maka prosesnya akan ketinggalan sehingga akan kalah bersaing dengan kompetitor.

2. Harga perolehan

Harga perolehan mesin, peralatan dan teknologi harus sesuai dengan besarnya biaya investasi yang dianggarkan agar tidak membawa dampak kerugian pada perusahaan.

### 3. Kemampuan

Kemampuan mesin peralatan yang akan digunakan harus sesuai dengan luas produksi yang direncanakan. Hal tersebut untuk menghindari *idle capacity* yang akan menimbulkan pemborosan atau *over capacity* yang mengakibatkan kerusakan.

### 4. Tersedianya pemasok

Ketersediaan pemasok harus dipertimbangkan sehingga pada saat kegiatan pembangunan dimulai tidak ada kendala dalam hal pengadaan.

### 5. Tersedianya suku cadang

Ketersediaan suku cadang harus diperhatikan dengan cermat agar proses pemeliharaan dan perbaikan karena suatu kerusakan pada mesin dapat dilakukan dengan cepat dan mudah.

### 6. Kualitas

Kualitas mesin menentukan keawetan dan kualitas produk yang akan dihasilkan. Oleh karena itu, kualitas mesin dan peralatan perlu dipertimbangkan, disesuaikan dengan kemampuan finansial perusahaan.

### 7. Umur ekonomis

Taksiran umur ekonomis harus sesuai dengan keberadaan bisnis yang akan dijalankan, jangan sampai umur ekonomis mesin terlalu pendek sehingga usang sebelum bisnis mencapai tingkat pengembalian investasi.

Teknologi yang paling maju belum tentu sesuai dengan kondisi perusahaan. Oleh karena itu, pemilihan teknologi harus mempertimbangkan manfaat ekonomi yang diharapkan. Selain manfaat ekonomi, ada beberapa hal berikut juga perlu dipertimbangkan dalam pemilihan teknologi (Suliyanto, 2010 p.138-139).

1. Kemampuan tenaga kerja dalam menggunakan teknologi.
2. Kesesuaian teknologi dengan bahan baku yang digunakan.
3. Kemungkinan untuk mengembangkan teknologi di masa yang akan datang.
4. Keberhasilan pemakaian teknologi di tempat lain.

## 2.4 Peramalan

Dalam produksi, peramalan paling dibutuhkan dalam bidang permintaan produk (Makridakis, 1994 p.20). Hal tersebut mencakup volume maupun bauran produk, sehingga perusahaan dapat merencanakan jadwal produksi dan sediaan untuk dapat memenuhi permintaan pasar sebaik-baiknya. Keuangan dan akuntansi adalah bidang-bidang dimana

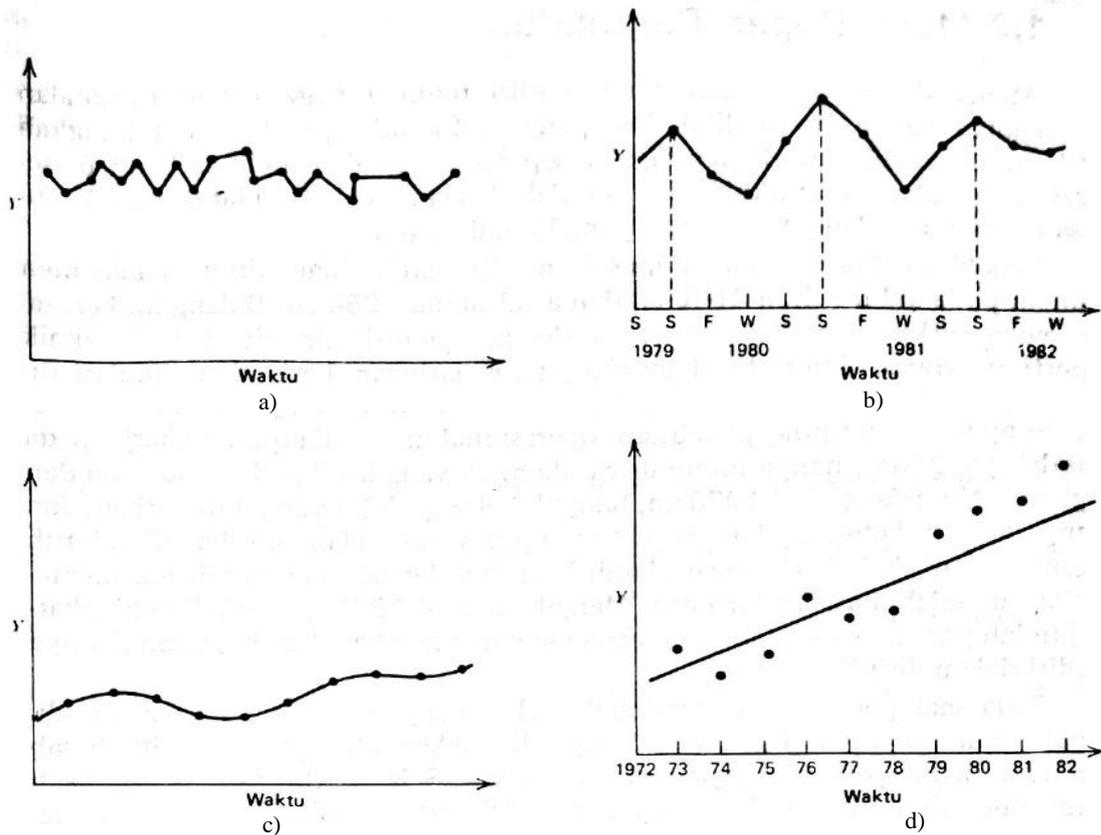
peramalan telah terbukti sangat berharga dalam tahun-tahun terakhir ini (Makridakis, 1994 p.20). Bagian tersebut harus meramalkan arus kas dan tingkat dimana berbagai biaya dan pendapatan akan terjadi agar dapat mempertahankan likuiditas dan efisiensi operasi perusahaan.

Situasi peramalan sangat beragam dalam horison waktu peramalan, faktor yang menentukan hasil sebenarnya adalah tipe pola data dan aspek lainnya. Untuk menghadapi penggunaan yang luas tersebut, beberapa teknik dikembangkan. Menurut Makridakis (1999 p.8), teknik tersebut dibagi ke dalam dua kategori utama, yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif atau teknologis. Metode kuantitatif dibagi ke deret berkala (time series) dan metode kausal, sedangkan metode kualitatif atau teknologis dapat dibagi menjadi metode eksploratoris dan normatif. Peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat kondisi berikut (Makridakis, 1999 p.8).

1. Tersedia informasi tentang masa lalu.
2. Informasi tersebut dapat di kuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa yang akan datang.

Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis (cyclical) dan trend sebagai berikut (Makridakis, 1999 p.10).

1. Pola Horizontal (H) terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai data yang konstan. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk ke dalam jenis ini. Gambar 2.1a merupakan suatu pola khas dari data horizontal.
2. Pola musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Gambar 2.1b merupakan pola musiman.
3. Pola siklis (C) terjadi bilamana data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Gambar 2.1c menunjukkan pola data siklis.
4. Pola trend (T) terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Gambar 2.1d menunjukkan pola data trend.



Gambar 2.1 Pola data a) pola horisontal, b) pola musiman, c) pola siklis, d) pola trend  
 Sumber: Makridakis (1999 p.11)

Metode kuantitatif yang digunakan untuk teknik peralaman adalah sebagai berikut.

1. Rata-rata bergerak sederhana

Metode rata-rata bergerak ini melakukan hal ini dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-ratanya dan lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya (Makridakis, 1994 p.69). Berikut adalah rumus yang digunakan untuk peramalan metode rata-rata bergerak sederhana.

$$F_{t+1} = S_t = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=t-N+1}^t X_i \dots \dots \dots (2-1)$$

Sumber: Makridakis (1994 p.71)

Keterangan:

- $F_{t+1}$  = ramalan untuk waktu t+1
- $S_t$  = nilai yang dilicinkan untuk waktu t
- $X_i$  = nilai aktual untuk waktu t
- i = periode waktu
- N = jumlah nilai yang dimasukkan dalam rata-rata

2. Single Exponential Smoothing

Metode *exponential smoothing* menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua (Makridakis, 1999 p.79). Pada prinsipnya metode

ini beroperasi sejalan dengan metode rata-rata bergerak dengan memuluskan pengamatan historis untuk mengurangi kerandoman, tetapi prosedur yang digunakan berbeda dengan metode rata-rata bergerak. Berikut adalah perumusan metode *single exponential smoothing*.

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t \dots\dots\dots (2-2)$$

Sumber: Makridakis (1999 p.80)

Keterangan:

$\alpha$  = koefisien pemulusan

### 3. *Double Exponential Smoothing (Holt)*

Metode *single exponential smoothing* sebelumnya secara teoritis sesuai dengan pola data horisontal (tidak memiliki trend). Jika *single exponential smoothing* digunakan untuk data yang memiliki trend yang konsisten, ramalan-ramalan yang dibuat akan berada di belakang trend tersebut (Makridakis, 1994 p.78). Metode ini menghindari masalah tersebut dengan cara eksplisit mengenali dan mempertimbangkan adanya trend tersebut. Berikut adalah perumusan metode *double exponential smoothing*.

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_t \dots\dots\dots (2-3)$$

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \dots\dots\dots (2-4)$$

$$F_{t+m} = S_t + T_t m \dots\dots\dots (2-5)$$

Sumber: Makridakis (1994 p.79)

Keterangan:

$T_t$  = trend yang dimuluskan dalam serial data

$\beta$  = koefisien pemulusan, setara dengan  $\alpha$

$S_t$  = setara dengan nilai dari pemulusan eksponensial tunggal

$F_{t+m}$  = peramalan untuk waktu  $t+m$

### 4. *Triple Exponential Smoothing (Winters)*

Metode ini memberikan hasil yang serupa dengan metode *double exponential smoothing*, tetapi memiliki manfaat tambahan dalam hal kemampuannya untuk menangani data musiman di samping data yang memiliki trend (Makridakis, 1994 p.81). *Triple exponential smoothing* didasari pada tiga persamaan, yang masing-masing memuluskan satu faktor yang berkaitan dengan satu diantara tiga komponen data yaitu random, trend dan musiman. Berikut adalah perumusan metode *triple exponential smoothing*.

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \dots\dots\dots (2-6)$$

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \dots\dots\dots (2-7)$$

$$I_t = \gamma \frac{X_t}{S_t} + (1 - \gamma)I_{t-L} \dots\dots\dots (2-8)$$

$$F_{t+m} = (S_t + T_t m)I_{t-L+m} \dots\dots\dots (2-9)$$

Sumber: Makridakis (1994 p.81-82)

Keterangan:

S = nilai yang dimuluskan untuk serial tanpa faktor musiman

T = nilai yang dimuluskan untuk trend

I = nilai yang muluskan untuk musiman

L = panjang musiman (jumlah bulan atau kuartal dalam setahun)

## 5. Regresi Sederhana

Regresi sederhana akan dikaitkan dengan setiap regresi dari suatu ukuran Y tunggal (variabel tidak bebas) terhadap ukuran X tunggal (variabel bebas). Menurut Makridakis (1999 p.173), kadang-kadang peramal akan bertemu dengan sebuah ukuran atau variabel tidak bebas (misalnya penjualan) dan sebuah variabel bebas (misalnya biaya iklan). Berikut adalah perumusan metode regresi sederhana.

$$\hat{Y}_t = a + b(t) \dots\dots\dots (2-10)$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots (2-11)$$

$$a = \frac{\sum Y}{N} - b \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots (2-12)$$

Sumber: Makridakis (1999 p.178)

Keterangan:

a = koefisien intersepsi

b = koefisien slope (kemiringan)

N = jumlah data

## 2.5 Aspek Finansial

Aspek keuangan atau finansial pada umumnya merupakan aspek yang paling akhir disusun dalam sebuah penyusunan studi kelayakan bisnis. Hal ini karena kajian dalam aspek keuangan memerlukan informasi yang berkaitan dengan aspek-aspek sebelumnya (Suliyanto, 2010 p.183). Menurut Suliyanto (2010 p.184), analisis aspek keuangan digunakan untuk menjawab pertanyaan “*Bagaimana kesiapan permodalan yang akan digunakan untuk menjalankan bisnis dan apakah bisnis yang akan dijalankan dapat memberikan tingkat pengembalian yang menguntungkan?*”. Analisis aspek keuangan berawal dari menghitung biaya penyusutan (depresiasi) lalu melakukan penilaian kelayakan dan proyeksi aliran kas. Beberapa metode yang digunakan untuk menilai kelayakan investasi

dari aspek finansial yaitu 1) *Payback Period* (PP), 2) *Net Present Value* (NPV), 3) *Profitability Index* (PI), 4) *Internal Rate of Return* (IRR) dan 5) *Break Event Point* (BEP) *Analysis*.

### 2.5.1 Penyusutan (Depresiasi)

Penyusutan adalah penurunan nilai secara berangsur-angsur. Penurunan nilai ini terjadi pada berbagai jenis barang seperti gedung, kendaraan, peralatan kantor, dan berbagai inventaris lainnya. Bagi para manajer perhitungan penyusutan dengan berbagai metode pendekatannya tersebut mampu memberi arah atau salah satu pendukung dalam pembuatan keputusan. Keputusan dibuat dengan tujuan memiliki arti jauh kedepan, yaitu menempatkan keputusan tersebut sebagai bagian aplikasi yang mempengaruhi berbagai tujuan-tujuan yang dimaksud atau diinginkan (Fahmi, 2014 p.267-268). Penyusutan sering diukur secara finansial dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode garis lurus (*straight line*). Adapun rumus untuk metode garis lurus adalah sebagai berikut.

$$D = \frac{I_0 - I_n}{n} \dots \dots \dots (2-13)$$

Sumber: Fahmi (2014 p.269)

Keterangan:

D = Penyusutan metode garis lurus

$I_0$  = Harga produk awal suatu barang

$I_n$  = Nilai sisa suatu barang

n = umur manfaat suatu barang

### 2.5.2 Aliran Kas (*Cash Flow*)

Penilaian kelayakan investasi didasarkan pada aliran kas (*cash flow*) dan bukan pada keuntungan. Hal ini disebabkan untuk menghasilkan keuntungan tambahan, perusahaan harus mempunyai kas untuk ditanamkan kembali (Suliyanto, 2010 p.193). Menurut Jumingan (2011 p.221), ada dua komponen utama kas ini, yakni pertama, *initial cash flow* yang berhubungan dengan pengeluaran investasi. Pengeluaran ini mencakup pengeluaran yang diperlukan mulai saat timbul ide atau gagasan untuk mendirikan perusahaan (proyek) hingga proyek tersebut siap untuk beroperasi. Kedua adalah *operational cash flow*, yang berkaitan dengan pengeluaran dan penerimaan selama operasi perusahaan. Operasional *cash flow* ini biasanya akan mempunyai selisih neto yang positif dan dari sini pengambilan investasi dilakukan. Rumus aliran kas masuk untuk investasi dari modal sendiri dan aliran

kas masuk untuk investasi dengan meminjam dana ke pihak bank atau pihak luar sangatlah berbeda. Aliran kas masuk untuk yang menggunakan pinjaman dari pihak luar mempertimbangkan bunga dan tarif pajak (Jumingan, 2011 p.226).

a. Jika dana investasi berasal dari modal sendiri:

$$\text{Aliran Kas Masuk} = \text{Laba setelah pajak} + \text{Depresiasi} \dots\dots\dots (2-14)$$

b. Jika dana investasi berasal dari pinjaman ke pihak luar

$$\begin{aligned} \text{Aliran Kas Masuk} = & \text{Laba setelah pajak} + \text{Depresiasi} + \\ & (1-\text{tarif pajak}) \times \text{Bunga} \dots\dots\dots (2-15) \end{aligned}$$

**2.5.3 Payback Period (PP)**

*Payback Period* (PP) merupakan metode yang digunakan untuk menghitung lama periode yang diperlukan untuk mengembalikan uang yang telah diinvestasikan dari aliran kas masuk tahunan yang dihasilkan oleh proyek investasi tersebut (Suliyanto, 2010 p.196). Rumus yang digunakan untuk menghitung *Payback Period* adalah sebagai berikut.

$$\text{Payback Period (PP)} = \frac{\text{Investasi Kas Bersih}}{\text{Aliran kas masuk bersih tahunan}} \dots\dots\dots (2-16)$$

Sumber: Suliyanto (2010 p.196)

Metode *Discounted Payback Period* (DPP) adalah metode yang digunakan untuk mengatasi kelemahan dari metode *payback period* yaitu tidak memperhatikan nilai waktu uang. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan cara *present-value*kan arus kas masuk bersih (*proceed*) baru kemudian dihitung *payback period*-nya. Cara perhitungan untuk *discounted payback period* adalah sebagai berikut:

- Initial investment = Rp \_\_\_\_\_
- Nilai sisa = Rp \_\_\_\_\_
- Present value proceed 1 = Rp \_\_\_\_\_
- Sisa = Rp \_\_\_\_\_
- Present value proceed 2 = Rp \_\_\_\_\_
- Sisa = RP \_\_\_\_\_

Hal ini dilakukan terus sampai hasil sisa lebih kecil dari nilai *proceed* tahun berikutnya. Kemudian, hasil sisa tersebut dibagi dengan *proceed* terakhir yang tidak dapat dikurangi dengan nilai sisa atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{DPP} = \frac{\text{Sisa}}{\text{Present Value Proceed}} \times 12 \text{ bulan} \dots\dots\dots (2-17)$$

Kriteria penerimaan dari metode *payback period* adalah jika periode pengembalian yang dihitung lebih rendah dari periode pengembalian maksimum yang diterima (umur ekonomis

mesin), maka investasi layak untuk dilaksanakan. Apabila lebih tinggi, maka investasi tidak layak untuk dilaksanakan.

#### 2.5.4 *Net Present Value (NPV)*

Metode *Net Present Value* (NPV) digunakan untuk mengurangi kekurangan-kekurangan yang terdapat pada metode *Payback Period* (PP). Metode *Net Present Value* (NPV) merupakan metode yang dilakukan dengan cara membandingkan nilai sekarang dari aliran kas masuk bersih dengan nilai sekarang dari biaya pengeluaran suatu investasi (Suliyanto, 2010 p.200). Oleh karena itu, untuk melakukan perhitungan kelayakan investasi dengan metode NPV diperlukan data aliran kas keluar awal (*initial cash outflow*), aliran kas masuk bersih di masa yang akan datang dan *rate of return* yang diinginkan.

Jika hasil perhitungan NPV positif berarti investasi akan memberikan hasil yang lebih tinggi dari *rate of return* minimum yang diinginkan. Sebaliknya, jika NPV negatif berarti investasi akan memberikan hasil yang lebih rendah dibandingkan *rate of return* minimum yang diinginkan, maka investasi sebaiknya ditolak (Suliyanto, 2010 p.200). Rumus yang digunakan untuk menghitung *Net Present Value* (NPV) adalah sebagai berikut.

$$\text{Net Present Value (NPV)} = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+k)^t} \dots\dots\dots (2-18)$$

Sumber: Suliyanto (2010 p.201)

Keterangan:

k = *discount rate* yang digunakan

A<sub>t</sub> = *cash flow* pada periode t

n = periode terakhir dimana *cash flow* diharapkan

#### 2.5.5 *Profitability Index (PI)*

Metode *Profitability Index* (PI) atau sering disebut dengan *Desirability Index* (DI) merupakan metode yang menghitung perbandingan antara nilai sekarang penerimaan kas bersih di masa yang akan datang (*proceeds*) dengan nilai sekarang investasi (*outlays*) (Suliyanto, 2010 p.205). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\text{Profitability Index (PI)} = \frac{\text{Proceeds}}{\text{Outlays}} \dots\dots\dots (2-19)$$

Sumber: Suliyanto (2010 p.205)

Kriteria kelayakan penerimaan investasi menggunakan metode PI adalah suatu investasi yang diusulkan dinyatakan layak jika PI lebih besar dari satu. Sebaliknya, jika PI suatu investasi lebih kecil dari satu, maka investasi tersebut dinyatakan tidak layak. Apabila terdapat beberapa alternatif investasi maka alternatif investasi terbaik ditentukan dengan

cara memilih alternatif investasi yang mempunyai nilai PI yang paling besar (Suliyanto, 2010 p.205).

### 2.5.6 Internal Rate of Return (IRR)

Metode Internal Rate of Return (IRR) pada dasarnya merupakan metode untuk menghitung tingkat bunga yang dapat menyamakan antara *present value* dari semua aliran ka masuk dengan aliran kas keluar dari suatu investasi proyek (Suliyanto, 2010 p.208). Metode ini digunakan untuk menghitung besarnya *rate of return* yang sebenarnya. Pada dasarnya *Internal Rate of Return* harus dicari dengan cara trial and error. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\sum_{t=0}^n \left[ \frac{A_t}{(1+r)^t} \right] = 0 \dots\dots\dots (2-20)$$

Sumber: Suliyanto (2010 p.208)

Keterangan:

r = tingkat bunga yang akan menjadikan PV dari *proceeds* sama dengan PV dari *capital outlays*

$A_t$  = *cash flow* untuk periode t

n = periode terakhir dimana *cash flow* diharapkan

Jika initial cash flow terjadi pada waktu 0 maka persamaannya dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$A_0 = \frac{A_1}{(1+r)} + \frac{A_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{A_n}{(1+r)^n} \dots\dots\dots (2-21)$$

Sumber: Suliyanto (2010 p.209)

Kriteria kelayakan penerimaan investasi menggunakan metode IRR adalah suatu investasi yang diusulkan dinyatakan layak jika IRR lebih besar dari tingkat keuntungan yang dikehendaki. Sebaliknya, jika IRR suatu investasi lebih kecil dari tingkat keuntungan yang dikehendaki maka investasi tersebut dinyatakan tidak layak. Apabila terdapat beberapa alternatif investasi maka pilih alternatif investasi terbaik dengan memilih alternatif investasi yang mempunyai IRR yang paling besar (Suliyanto, 2010 p.213).

### 2.5.7 Break Event Point (BEP) Analysis

Analisis *Break Event Point* (BEP) atau yang biasa dikenal dengan analisis titik impas, sering digunakan oleh para analisis studi kelayakan untuk memperhitungkan pada saat kapan waktu *break event* tersebut akan diketahui (Fahmi, 2011 p.298). Menurut Fahmi (2011 p.301), investasi dapat dikatakan layak apabila memberi keuntungan yang layak atau BEP

kurang dari pendapatan dan unit produksi yang dihasilkan. Perhitungan titik impas diformulakan dalam rumus oleh Boone dan Kurtz (2000, p.76) sebagai berikut.

$$Y = cx - bx - a \dots\dots\dots (2-22)$$

Dimana:

- Y = laba
- c = harga jual per unit
- x = jumlah produk yang dijual
- b = biaya variabel per satuan
- a = biaya tetap total
- cx = hasil penjualan
- bx = biaya variabel total

Maka *break event point* akan terjadi pada  $Y = 0$ , sehingga:

$$\begin{aligned} 0 &= cx - bx - a \\ a &= cx - bx \\ a &= x(c - b) \dots\dots\dots (2-23) \end{aligned}$$

Maka selanjutnya disimpulkan terlebih dahulu dihitung dalam bentuk BEP per unitnya dengan formula sebagai berikut.

$$\begin{aligned} (c)x &= (c) \frac{a}{(c-b)} \\ cx &= \frac{ca}{(c-b)} \\ X_{BEPu} &= \frac{a}{(c-b)} \dots\dots\dots (2-24) \end{aligned}$$

Apabila dalam bentuk mata uang (rupiah) dapat dipergunakan formula sebagai berikut.

$$\begin{aligned} cx &= \left( \frac{ca}{(c-b)} \right) \left( \frac{1}{c} \right) \\ cx &= \frac{a}{1 - \frac{b}{c}} \\ X_{BEPrupiah} &= \frac{a}{1 - \frac{b}{c}} \dots\dots\dots (2-25) \end{aligned}$$

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian menjelaskan langkah-langkah terstruktur yang dilakukan dalam penelitian. Bab ini berisi tentang jenis penelitian yang dilakukan, tempat dan waktu penelitian, data yang digunakan, langkah-langkah penelitian dan diagram alir penelitian

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan metode penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk memberikan atau menjabarkan suatu keadaan atau fenomena yang terjadi saat ini dengan menggunakan prosedur ilmiah untuk menjawab masalah secara aktual.

### **3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di UD. Tohu Srijaya yang beralamat di Jalan Trunojoyo RT/RW. 03/09 Rejoso, Junrejo, Batu-Jawa Timur. Waktu penelitian dilakukan pada bulan November 2016 sampai Agustus 2017.

### **3.3 Data Yang Digunakan**

Data yang digunakan untuk penelitian adalah sebagai berikut.

#### **1. Data Primer**

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung seperti data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan wawancara oleh peneliti. Data primer dalam penelitian ini meliputi data rencana investasi pembelian mesin *kiln dry* (pengering kayu) seperti kapasitas mesin, biaya investasi mesin dan data pendukung lainnya.

#### **2. Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian atau diperoleh dari sumber yang sudah ada. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi data gambaran umum usaha, data permintaan produk dan data finansial perusahaan.

### 3.4 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian merupakan suatu gambaran dari tahapan yang akan dijadikan acuan dalam melakukan penelitian. Berikut ini merupakan langkah-langkah penelitian yang dilakukan.

#### 1. Studi lapangan

Studi lapangan merupakan suatu cara pengumpulan data yang dilakukan secara langsung ke lapangan sebagai sarana penelitian lebih lanjut dan mendalam untuk memperoleh data yang sebenarnya dari perusahaan. Studi lapangan dapat dilakukan dengan berbagai cara sebagai berikut.

- a. Observasi, yaitu metode dalam memperoleh data dengan mengadakan suatu pengamatan langsung terhadap kondisi operasional di UD. Tohu Srijaya.
- b. Wawancara, yaitu metode mengumpulkan data dengan cara bertanya langsung kepada pihak terkait dalam perusahaan seperti pemilik usaha, karyawan bagian produksi dan bagian keuangan.
- c. Dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data dengan mengambil data-data perusahaan yang berupa laporan, catatan atau arsip yang sudah ada.

#### 2. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan suatu cara yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang diteliti melalui sumber-sumber yang tercetak seperti buku, jurnal, karangan ilmiah, laporan penelitian dan lain-lain maupun melalui media elektronik.

#### 3. Identifikasi masalah

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi masalah yang terdapat pada objek penelitian. Masalah yang terjadi yaitu perusahaan mengalami kendala dalam pengeringan bahan baku kayu karena belum memiliki mesin pengering (*kiln dry*) sehingga hanya mengandalkan alam sedangkan bahan baku kayu harus selalu tersedia karena banyak pesanan yang masuk terus-menerus.

#### 4. Perumusan masalah

Setelah mengidentifikasi masalah, selanjutnya yaitu merumuskan masalah sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

#### 5. Penetapan tujuan dan manfaat penelitian

Tujuan penelitian mengacu pada perumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Tujuan penelitian ditetapkan agar peneliti tidak menyimpang dan berjalan sistematis sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

## 6. Pengumpulan data

Pengumpulan data digunakan sebagai penunjang dalam penelitian dan hasilnya akan menjadi masukan pada tahap pengolahan data.. Data yang dibutuhkan adalah data-data yang tercantum pada subbab sebelumnya meliputi data primer dan sekunder.

## 7. Pengolahan data

Pengolahan data merupakan tahap inti dari penelitian yang dilakukan. Langkah-langkah pengolahan data yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

### a. Melakukan penilaian kelayakan dari aspek teknis

Penilaian kelayakan aspek teknis terdiri dari 1) bahan baku ditinjau dari jenis bahan baku, kebutuhan bahan baku dan tingkat harga bahan baku, dan 2) pemilihan mesin dan teknologi ditinjau dari kesesuaian teknologi, kemampuan dan harga perolehan teknologi.

### b. Melakukan penilaian kelayakan dari aspek finansial

Penilaian kelayakan aspek finansial melalui beberapa langkah-langkah sebagai berikut.

#### 1) Menghitung biaya investasi

Menghitung biaya investasi dilakukan untuk mengetahui jumlah modal yang harus dikeluarkan untuk investasi yang akan dilakukan.

#### 2) Menghitung proyeksi pendapatan

Pendapatan dihitung berdasarkan total penjualan produk kemudian diproyeksikan.

#### 3) Menghitung biaya operasional

Biaya operasional meliputi gaji karyawan, biaya bahan baku, biaya bahan pendukung, biaya listrik, biaya pemeliharaan dan biaya kebutuhan air. Biaya-biaya tersebut digunakan sebagai variabel pengeluaran. Biaya-biaya operasional diproyeksikan berdasarkan data tahun-tahun sebelumnya.

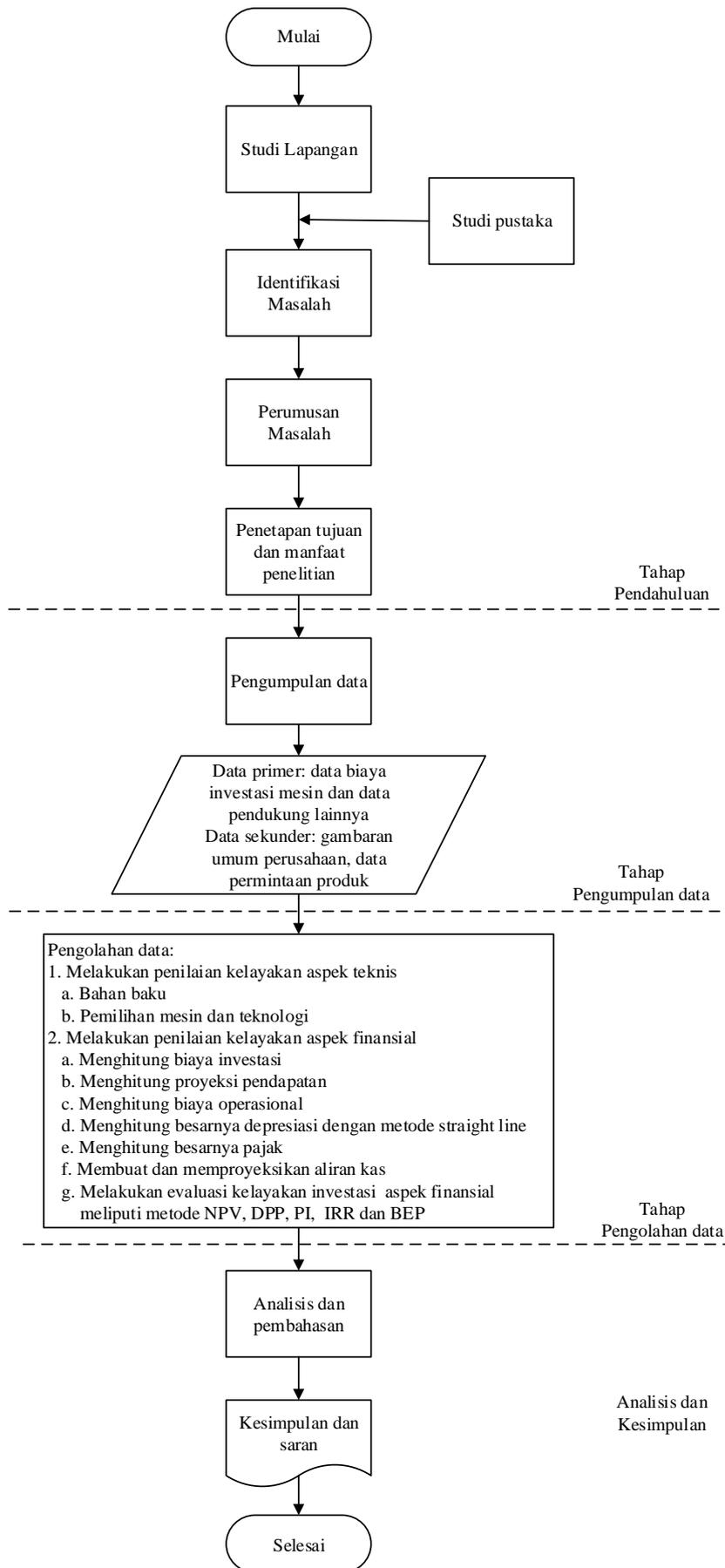
#### 4) Menghitung besarnya depresiasi

Biaya depresiasi dari investasi dihitung dengan metode garis lurus (*straight line method*) karena metode *straight line* didasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu aset secara linier (proporsional) terhadap waktu atau umur aset tersebut.

- 5) Menghitung besarnya pajak  
Besarnya dan nilai pajak yang digunakan berdasarkan ketetapan pemerintah atas usaha yang dijalankan. Pajak yang dihitung merupakan pajak dari penghasilan suatu usaha.
  - 6) Membuat dan memproyeksikan aliran kas  
Aliran kas digunakan untuk mengetahui seberapa besar pemasukan dan pengeluaran perusahaan dalam periode 10 tahun sesuai dengan umur ekonomis mesin untuk investasi penambahan mesin.
  - 7) Melakukan penilaian kelayakan investasi  
Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah rencana investasi penambahan mesin *kiln dry* yang sebelumnya belum ada layak dilaksanakan atau tidak ditinjau dari analisis kelayakan yang meliputi perhitungan *Net Present Value (NPV)*, *Discounted Payback Period (DPP)*, *Profitability Index (PI)*, *Internal Rate of Return (IRR)* dan *Break Event Point (BEP) Analysis*.
8. Analisis dan pembahasan  
Analisis dan pembahasan pada penelitian ini dari pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis dan pembahasan mengarah pada tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya yaitu mengenai aspek finansial dan non finansial dari rencana penambahan mesin *kiln dry* yang sebelumnya belum ada di perusahaan apakah layak atau tidak dilaksanakan.
9. Kesimpulan dan saran  
Kesimpulan merupakan hasil akhir dari penelitian yang dapat diambil setelah melakukan analisis dan pembahasan. Berdasarkan kesimpulan, selanjutnya saran dapat diberikan kepada perusahaan dan penelitian selanjutnya dalam upaya menilai kelayakan pengembangan usaha dengan rencana penambahan mesin.

### 3.5 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Halaman ini sengaja dikosongkan

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang gambaran umum perusahaan yang meliputi sejarah dan produk perusahaan, hasil pengumpulan data, pengolahan data sampai dengan analisis dan pembahasan berdasarkan metode yang telah dijelaskan di bab sebelumnya

### **4.1 Gambaran Umum Perusahaan**

Gambaran umum perusahaan meliputi sejarah perusahaan, produk-produk yang dihasilkan oleh perusahaan dan proses produksi.

#### **4.1.1 Sejarah Perusahaan**

UD. Tohu Srijaya merupakan usaha kecil menengah yang bergerak di bidang kerajinan kayu dengan memanfaatkan kayu menjadi produk-produk yang bermanfaat dan memiliki keunikan tersendiri. Usaha ini didirikan oleh Bapak Sukirno Tohu bersama dengan istri beliau Ibu Sri pada tahun 2001. Sebelum merintis usahanya, Bapak Tohu menimba ilmu selama lima tahun menjadi karyawan pembuat souvenir lalu beliau berinisiatif untuk mandiri dan mendirikan usahanya sendiri. Saat akan mendirikan usahanya, beliau mengalami kesulitan modal yang pada akhirnya harus menjual segala perhiasan emas milik istri dan anak-anaknya untuk modal pembelian kayu hanya sebesar Rp. 200.000,00. Setelah melakukan aksi nekat pendirian usahanya, Bapak Tohu dan istrinya mengalami banyak kendala dengan mendapatkan banyak kritik atas produk yang dihasilkan oleh usaha mereka. Akan tetapi, hal tersebut tidak membuat Bapak Tohu menyerah sehingga setiap tahun usahanya terus berkembang dan mendapat binaan serta bantuan dari PT. Angkasa Pura I.

Berawal dari hanya usaha kecil rumah tangga tanpa nama, Bapak Sukirno Tohu mendapat bantuan dari pengabdian usaha yang dilakukan oleh dosen-dosen Universitas Negeri Malang untuk mengembangkan usahanya dengan dibantu untuk pembelian mesin-mesin produksi hingga dibantu untuk memberi nama UD. Tohu Srijaya. Bapak Sukirno Tohu juga sering mendapat pelatihan-pelatihan untuk pengembangan UKM (Usaha Kecil Menengah) sehingga beliau mendapat banyak pengalaman dan usaha beliau dapat berkembang pesat dan banyak diminati oleh banyak pelanggan hingga saat ini.

### 4.1.2 Produk

Produk yang dihasilkan oleh UD. Tohu Srijaya memiliki banyak varian dengan ukuran yang berbeda-beda. Produk di UD. Tohu Srijaya meliputi meja lipat, kursi anak-anak, kotak tissue, frame foto, jam 3D, ranjang bayi, laci, box penyimpanan, tempat roti, gantungan baju dan lain sebagainya. Produk-produk UD. Tohu Srijaya digambarkan pada Gambar 4.1.



*Gambar 4.1 Produk-produk UD. Tohu Srijaya*

### 4.1.3 Proses Produksi

Proses produksi dari keseluruhan produk di UD. Tohu Srijaya secara umum sama. Berikut adalah proses produksi pembuatan produk kerajinan kayu yang ada di UD. Tohu Srijaya.

#### 1. Pengeringan kayu

Proses pengeringan kayu berlangsung secara manual dengan menggunakan sinar matahari. Proses pengeringan kayu biasanya berlangsung sekitar 3 minggu sampai 1 bulan tergantung keadaan cuaca yang ada. Proses pengeringan kayu ini sangat penting karena berakibat pada kualitas dari kayu yang akan di proses.



*Gambar 4.2 Proses pengeringan kayu*

## 2. Perhitungan kebutuhan kayu

Pesanan yang telah masuk akan dihitung berapa kebutuhan kayu yang digunakan untuk memproduksi pesanan tersebut. Proses perhitungan kebutuhan kayu dengan cara melihat ukuran dari produk yang dipesan dan dihitung dengan bantuan kalkulator sehingga akan ditemukan kebutuhan kayu untuk memproduksi pesanan tersebut.

## 3. Proses pemotongan kayu

Proses pemotongan kayu terdiri dari dua langkah yaitu pemotongan lembaran dengan gergaji mesin dan pemotongan pola dengan mesin *scroll saw*. Proses pemotongan awal untuk menghasilkan lembaran kayu ukuran kasar dari kebutuhan produk. Proses pemotongan selanjutnya untuk menghasilkan pola sesuai desain yang dipesan. Proses pemotongan ditunjukkan Gambar 4.3.



*Gambar 4.3 Proses pemotongan kayu*

## 4. Proses perakitan kayu

Setelah proses pemotongan kayu, kayu yang sudah dipotong sesuai dengan pola desain dirakit menjadi satu sesuai dengan desain yang dipesan pelanggan. Proses perakitan kayu menggunakan lem kayu dan paku. Alat yang digunakan yaitu penembak paku. Proses perakitan ditunjukkan pada Gambar 4.4.



*Gambar 4.4 Proses perakitan kayu*

5. Proses pendempulan

Proses pendempulan bertujuan untuk menutupi lubang pada produk setengah jadi agar permukaan menjadi rata sehingga memudahkan proses pengecatan dan mengurangi kecacatan produk. Proses pendempulan ditunjukkan pada gambar 4.5.



*Gambar 4.5 Proses pendempulan*

6. Proses penghalusan kayu

Proses penghalusan ini menggunakan cara manual dengan menggunakan amplas untuk meratakan permukaan kayu dari hasil proses pendempulan.

7. Proses pengecatan dasar

Proses pengecatan dasar bertujuan untuk mengecat produk kayu dibagian dalam dengan menggunakan alat *spray* cat atau alat cat semprot sesuai dengan warna yang diinginkan oleh pelanggan. Proses ini menggunakan alat cat semprot karena produk bagian dalam susah dijangkau apabila pengecatan dilakukan secara manual. Proses pengecatan dasar ditunjukkan pada gambar 4.6. Setelah selesai proses pengecatan dasar, produk dihaluskan atau digosok dengan amplas agar permukaan lebih rata.



Gambar 4.6 Proses pengecatan dasar

#### 8. Proses pengecatan keseluruhan

Proses pengecatan ini dilakukan secara manual agar cat menjadi lebih rata dan lebih rapi sesuai dengan warna yang diinginkan oleh pelanggan ditunjukkan pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Proses pengecatan keseluruhan

#### 9. Proses *finishing*

Proses *finishing* meliputi proses penyablonan karakter atau gambar apabila pemesan meminta diberi gambar *printing*. Selanjutnya, produk akan di beri cat melamin untuk memberi lapisan kilau pada produk. Produk yang telah jadi di inspeksi apakah ada kecacatan atau tidak. Apabila ada kecacatan, maka produk diperbaiki ulang, apabila tidak ada kecacatan maka produk siap di *packaging* dan diantarkan ke pemesan.

## 4.2 Pengumpulan Data

Langkah awal yang dilakukan untuk melakukan penilaian kelayakan adalah dengan melakukan pengumpulan keseluruhan data yang akan ditinjau. Data yang akan dikumpulkan adalah data permintaan, biaya investasi awal, identifikasi indikator pendapatan dan identifikasi indikator pengeluaran.

#### 4.2.1 Data Permintaan

Data awal yang dikumpulkan adalah data permintaan produk kerajinan kayu di UD. Tohu Srijaya setiap bulan pada tahun 2015-2016. Data permintaan di waktu yang lalu ini berguna untuk peramalan sehingga akan diketahui perkembangan permintaan produk kerajinan kayu di waktu yang mendatang. Data permintaan produk kayu ditunjukkan pada Tabel 1.1 dalam jumlah kebutuhan kayu per bulan yang menunjukkan bahwa permintaan produk kayu yang dijabarkan dalam jumlah kebutuhan kayu setiap tahunnya mengalami kenaikan. Tahun 2015 kebutuhan kayu yang dibutuhkan berjumlah 42852726 cm<sup>3</sup> dan pada tahun 2016 naik menjadi 53807852 cm<sup>3</sup>.

#### 4.2.2 Biaya Investasi Awal

UD. Tohu Srijaya mempertimbangkan investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) dengan sistem kering (tidak menggunakan *water heater*) buatan Indonesia hasil rakitan sendiri atau rekayasa oleh teknisi yang sudah berpengalaman dan sudah digunakan di berbagai perusahaan karena biaya investasi yang lebih ekonomis dan perawatan mesin yang mudah. Data mengenai keterangan mesin pengering kayu yang akan diinvestasi ditunjukkan pada Tabel 4.2. Biaya investasi didapatkan melalui pinjaman bank dengan tingkat suku bunga mengikuti Bank Indonesia pada bulan Desember 2016 yaitu sebesar 4,75 %.

Tabel 4.2  
Data Mesin *Kiln dry*

Keterangan	Mesin <i>Kiln dry Steam Boiler</i>
Ukuran	5 x 4 x 6 cm <sup>3</sup>
Produksi	Indonesia
Kebutuhan Daya	450 watt
Kapasitas	8 cm <sup>3</sup>
Umur Ekonomis	10 Tahun
Biaya Investasi	Rp 110.000.000,00

#### 4.2.3 Identifikasi Indikator Pendapatan

Sumber pendapatan di UD. Tohu Srijaya berasal dari penjualan produk kerajinan kayu kepada para pemesan. Perusahaan menjual produk kepada para pemesan dengan harga sesuai dengan spesifikasi produk yang diminta oleh pemesan.

#### 4.2.4 Identifikasi Indikator Pengeluaran

Biaya yang dikeluarkan oleh UD. Tohu Srijaya diantaranya untuk biaya operasional, pajak dan depresiasi. Berikut ini merupakan penjelasan dari beberapa pengeluaran untuk

biaya operasional di UD. Tohu Srijaya berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik usaha.

1. Gaji karyawan

Gaji karyawan yang dikeluarkan perusahaan sebagai upah kepada pekerja tetap yang dibayarkan secara berkala.

2. Bahan baku

Bahan baku merupakan bahan yang digunakan untuk membuat produk yang mana bahan baku yang digunakan adalah kayu.

3. Bahan pendukung

Bahan pendukung merupakan bahan-bahan selain bahan baku yang dibutuhkan dalam pembuatan produk. Bahan pendukung yang digunakan adalah cat, paku, engsel dan kaca.

4. Kayu bakar

Kayu bakar digunakan sebagai bahan bakar boiler mesin *kiln dry* yang dibeli setiap satu bulan sekali.

5. Listrik

Listrik digunakan sebagai sumber energi selama proses produksi berjalan.

6. Biaya pemeliharaan

Biaya pemeliharaan dikeluarkan untuk mesin-mesin yang membutuhkan pemeliharaan secara berkala setiap 3 bulan sekali.

### 4.3 Pengolahan Data

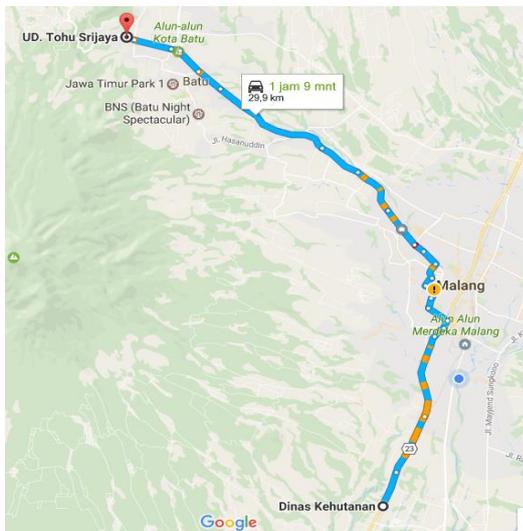
Pengolahan data yang dilakukan meliputi aspek teknis yang terdiri dari bahan baku dan pemilihan mesin atau teknologi dan aspek finansial yang terdiri dari perhitungan aliran kas, NPV (*Net Present Value*), DPP (*Discounted Payback Period*), PI (*Profitability Index*), IRR (*Internal Rate of Return*) dan BEP (*Break Even Point*).

#### 4.3.1 Aspek Teknis

Aspek teknis akan dilakukan analisis mengenai bahan baku kayu pinus meliputi deskripsi dan biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bahan baku. Selanjutnya, analisis aspek teknis mengenai mesin atau teknologi yang dipilih meliputi kesesuaian dengan teknologi, harga perolehan, kemampuan, ketersediaan pemasok, ketersediaan suku cadang dan umur ekonomis mesin.

#### 4.3.1.1 Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan di UD. Tohu Srijaya untuk memproduksi produknya adalah kayu pinus. Kayu pinus atau yang disebut juga kayu jati Belanda adalah jenis kayu yang secara umum berwarna coklat kemerahan dan kuning keputihan yang biasa digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk *furniture* maupun kerajinan karena seratnya yang halus dan mudah diproses. UD. Tohu Srijaya mendapatkan bahan baku kayu pinus melalui Dinas Kehutanan Kota Malang sehingga bahan baku kayu pinus mudah didapatkan dan aksesnya dekat sekitar 1 jam 9 menit jam perjalanan pengiriman menurut *Google Maps* apabila tidak ada macet.



Gambar 4.8 Peta rute pengiriman bahan baku  
Sumber: *Google Maps*

Ketersediaan bahan baku kayu pinus sendiri di Kota Malang cukup banyak, selama ini UD. Tohu Srijaya belum pernah mengalami kekurangan bahan baku kayu pinus. Harga perolehan kayu pinus yang didapat oleh UD. Tohu Srijaya adalah sebesar Rp 3.000.000 per m<sup>3</sup> pada tahun 2016. Contoh kayu pinus dapat dilihat pada Gambar 4.9.



(a)

(b)

Gambar 4.9 (a) Kayu pinus gelondongan, (b) kayu pinus papan

Kayu pinus merupakan jenis kayu yang mudah terserang jamur yang biasa disebut dengan *blue stain*. Oleh karena itu, kayu pinus sebelum diproses harus dilakukan proses pengeringan terlebih dahulu setelah mengalami penebangan. Proses pengeringan kayu pinus membutuhkan waktu sekitar 12-15 hari atau bisa lebih tergantung proses pengeringannya.

Kelayakan aspek bahan baku ditinjau dari ketersediaan bahan baku dan kemudahan akses pembelian maupun pengiriman bahan baku sehingga bahan baku akan selalu tersedia dan proses produksi dapat terus berjalan. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik usaha, didapatkan data aspek bahan baku yang ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3  
Aspek Bahan Baku

No	Aspek Bahan Baku	Keterangan
1.	Kesesuaian bahan baku dengan penambahan mesin <i>kiln dry</i>	Mesin <i>kiln dry</i> merupakan mesin yang biasa digunakan untuk melakukan pengeringan kayu mulai dari kayu yang lunak sampai yang keras hingga mencapai kadar air tertentu sesuai yang dibutuhkan. Kayu pinus merupakan jenis kayu yang lunak, mudah dibentuk dan harus melalui proses pengeringan sebelum diolah karena sifat yang mudah terserang jamur. Oleh karena itu, penambahan mesin <i>kiln dry</i> sesuai dengan kebutuhan pengeringan bahan baku kayu pinus.
1.	Ketersediaan bahan baku	Selama ini, UD. Tohu Srijaya tidak pernah kekurangan bahan baku kayu pinus sehingga dapat dikatakan bahwa bahan baku kayu pinus selalu tersedia.
2.	Kemudahan akses pembelian dan pengiriman	UD. Tohu Srijaya membeli bahan baku ke Dinas Kehutanan Kota Malang. Jarak tempuh untuk pengiriman bahan baku sekitar 1 jam 9 menit perjalanan, sehingga dapat dikatakan bahwa akses pembelian dan pengiriman mudah dilakukan dengan akses yang dekat.

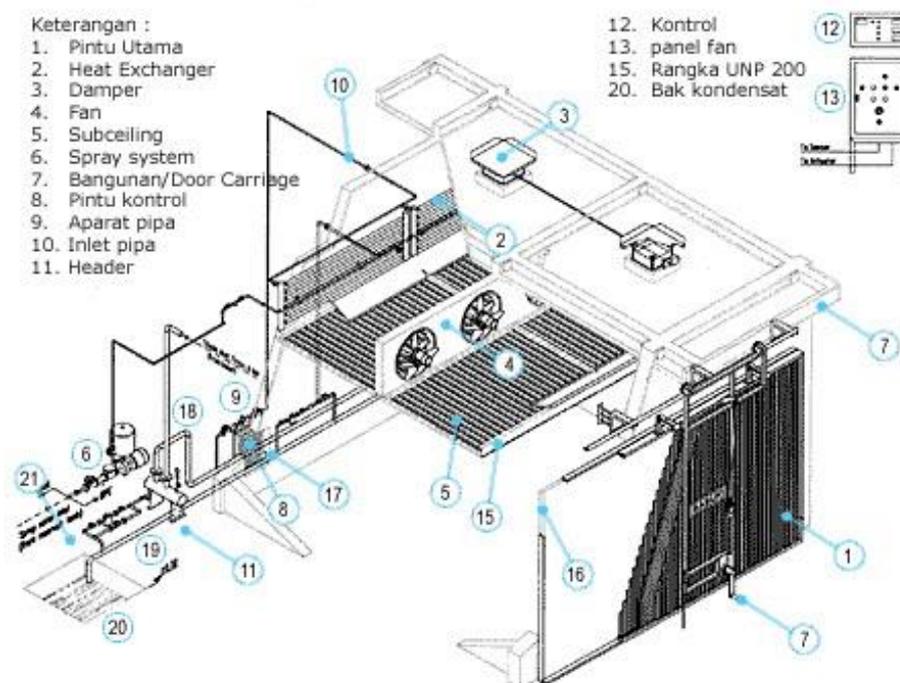
#### 4.3.1.2 Pemilihan Mesin, Peralatan atau Teknologi

Berdasarkan bahan baku yang dipakai di UD. Tohu Srijaya yaitu kayu pinus yang membutuhkan proses pengeringan, maka pemilihan mesin, peralatan atau teknologi yang dipilih adalah mesin pengering kayu (*kiln dry*). Tipe mesin *kiln dry* sendiri memiliki tiga jenis yaitu *conventional*, *vacuum* dan *dehumidifier*. Berdasarkan wawancara dengan *supplier* mesin *kiln dry*, pemilihan mesin yang sesuai dengan kondisi UD. Tohu Srijaya yang merupakan skala UKM adalah tipe *conventional* dengan kapasitas *chamber* maksimal 8 m<sup>3</sup> ukuran 5 x 4 x 6 m sesuai dengan jumlah bahan baku dalam satu kali

pemesanan. Kapasitas  $8 \text{ m}^3$  dapat di konversikan menjadi unit papan kayu dengan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas mesin (unit papan kayu)} &= \frac{\text{Kapasitas mesin}}{\text{Volume papan kayu}} = \frac{8000000 \text{ cm}^3}{(1,5 \times 20 \times 210) \text{ cm}^3/\text{unit}} \\ &= \frac{8000000 \text{ cm}^3}{6300 \text{ cm}^3/\text{unit}} = 1269,84 \approx 1270 \text{ unit papan kayu} \end{aligned}$$

Tipe *conventional* dibagi menjadi tiga macam tipe *boiler* yaitu *water heater boiler*, *steam boiler* dan *thermal oil boiler*. UD. Tohu Srijaya melakukan pemilihan mesin *kiln dry* dengan tipe *steam boiler* karena tidak membutuhkan air (sistem kering) hanya menggunakan uap dari pembakaran bahan bakar *boiler*. Bahan bakar boiler yang digunakan dapat menggunakan limbah sampah, kayu bakar maupun batu bara. Berdasarkan wawancara dengan pemilik UD. Tohu Srijaya, bahan bakar yang dipilih yaitu kayu bakar karena pihak UD. Tohu Srijaya pernah subkontrak mesin *kiln dry* dengan bahan bakar kayu dan selain itu bahan bakar kayu mudah didapatkan. Menurut Vogel (2005), kayu dapat digunakan sebagai bahan bakar karena memiliki kandungan selulosa dan lignin yang berasal dari fotosintesis yang mudah mengalami proses oksidasi. Selain itu, menurut Baker (1983), keuntungan dari penggunaan bahan bakar kayu yaitu  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan dari proses pembakaran lebih sedikit daripada pembakaran dengan fosilfuel dan mengandung lebih sedikit sulfur dan *heavy metal*. Berdasarkan wawancara dengan supplier mesin *kiln dry*, bahan bakar kayu yang dibutuhkan untuk satu hari operasi *kiln dry* sekitar  $3 \text{ m}^3$ . Mesin *kiln dry* ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Mesin *kiln dry*

Sumber: CV. Oven Kayu Jepara, 2010

Bagian-bagian dari mesin *kiln dry* , yaitu :

1. Pintu Utama umumnya terbuat dari aluminium frame dengan dinding aluminium dan lapisan insulasi (*glasswool* atau *rockwool*)
2. Heat Exchanger, berfungsi sebagai penukar panas terbuat dari sejumlah pipa sirip atau *finned tube* yang didalamnya mengalir uap panas (*steam*), air panas, atau Oli panas (*thermal oil*) sebagai media penghantar panas dari *boiler* ke *heat exchanger*.
3. Damper fungsinya adalah membuang kelebihan kadar air udara didalam ruangan *kiln dry*, berbentuk persegi 500x500mm atau silinder diameter 500 didalamnya ada *flap* yang dapat membuka dan menutup digerakkan oleh servomotor.
4. Fan fungsinya adalah mengalirkan udara panas dalam *kiln dry* agar dapat mengalir melalui celah-celah tumpukan kayu (*stacking*). Ukuran fan umumnya 800mm, 900mm, 1000mm dan 1200mm terbuat dari aluminium cor.
5. Subceiling, adalah pembatas antara ruang *fan* dan *stacking* kayu.
6. Spray System, adalah untuk menambah kelembaban udara dalam ruang *kiln dry* media yang di *spray* dapat berupa air dingin/panas atau uap jenuh (*saturated steam*).
7. Door Carriage, pengungkit pintu. Pintu yang diungkit akan menempel pada *carriage* ini dan di geser untuk membuka ruangan *kiln dry*
8. Pintu Kontrol , terletak dibelakang *kiln dry* berukuran kecil 700x900mm cukup untuk dilalui tubuh manusia untuk kontrol dalam ruang *kiln dry*
9. Aparatus inlet steam , terdiri dari *valve (globe)*, *strainer*, aktuator *valve*, dan *valve*.
10. Pipa inlet steam, pipa inlet menuju *heat exchanger*.
11. Header adalah pipa pengumpul inlet *steam* dari boiler masuk kedalam *header* ini, kemudian dari *header* dengan pipa yang lebih kecil menuju masing-masing *kiln dry*.
12. Kontrol, panel kontrol yang berfungsi memonitor temperatur, kelembaban udara, dan kadar air kayu di dalam ruang *kiln dry*.
13. Panel Fan, berfungsi untuk mengatur kecepatan dari *fan*.

Sebelum melakukan proses pengeringan kayu, kayu harus ditata terlebih dahulu dengan menggunakan sticker (balok kayu kecil) sesuai dengan aturan yang ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Tebal Papan (mm)	Tebal Sticker (mm)	Lebar Sticker (mm)	Jarak Sticker (mm)
< 30	16	25	400 - 800
30 - 60	25	25	600 - 1000
>60	40	40	800 - 1200

**Penumpukan kayu dalam ruangan:**

- Jarak tumpukan kayu dengan dinding → 60 cm – 100 cm
- Antar tumpukan dalam 1 baris dibuat serapat mungkin
- Tumpukan antar baris ± 10 cm, disusun seperti susun bata
- Tinggi tumpukan ± 25 cm dibawah Sub Ceiling

Gambar 4.11 Cara penumpukan kayu  
Sumber: Agus, 2010

Proses pengeringan kayu secara umum ada beberapa tahap, yaitu pemanasan awal (*preheating*), pengeringan sampai titik jenuh serat, pengeringan sampai kadar air akhir, pengkondisian (*conditioning*), penyamaan atau pemerataan kadar air kayu (*equalizing*), dan pendinginan (*cooling down*).

### 1. Pemanasan Awal (*Preheating*)

Kadar air kayu di atas titik jenuh serat mempunyai kandungan air lebih dari 30%. Kayu yang akan melalui proses pengeringan buatan mempunyai kadar air kira-kira 70% - 40%, sedangkan kadar air rata-rata berkisar antara 50% - 60%. Pada tahap pemanasan awal, kayu dibasahi lebih dulu dengan cara menyemprotkan air ke dalam oven dan temperatur diatur agak panas, kira-kira 35° - 40°C. Air akan menguap dan membentuk kabut uap air yang pekat sehingga udara akan menjadi berkelembaban tinggi. Permukaan kayu akan menjadi basah, sehingga tegangan dalam kayu akan mengendur. Proses ini dapat menghilangkan perbedaan tegangan dalam kayu yang timbul pada saat pengeringan alami. Tujuan proses pemanasan awal adalah (a) menyamakan kadar air awal kayu agar dapat diproses dalam tahapan proses yang sama; (b) menghilangkan tegangan-tegangan dalam kayu selama kayu ditimbun atau dikeringkan secara alami (*air dryer*). Lama proses pemanasan awal berkisar antara 2 – 12 jam, bergantung pada jenis kayu dan tebal kayu. Kayu yang berwarna terang dan mudah terserang jamur atau kayu yang mempunyai zat ekstraktif minyak, sebaiknya tidak disemprot dengan air, cukup dengan pengkondisian temperatur awal yang rendah 30°C.

### 2. Pengeringan Sampai Titik Jenuh Serat

Titik jenuh serat kayu berkisar antara 21% - 30%, bergantung pada jenis yang dikeringkan. Kayu dikeringkan mulai dari kadar air 50% - 60% menjadi 21% - 30%. Dengan demikian, nilai gradien pengeringannya sangat tinggi dan mempunyai resiko terjadinya tegangan dalam kayu karena air inti kayu yang terblokir tidak dapat ke luar (*case hardening*). Penggunaan temperatur tinggi harus dihindarkan. Kipas-kipas

udara untuk mensirkulasikan udara dalam oven harus dimanfaatkan. Temperatur maksimal yang digunakan hendaknya berkisar antara 40° - 55°C.

### 3. Pengeringan Sampai Kadar Air Akhir

Tahap pengeringan di bawah titik jenuh serat sangat riskan karena pada tahap ini, kayu mulai melepaskan kandungan air terikatnya. Bila kandungan air terikat dalam dinding sel mulai terevaporasi, kayu pun akan bergerak menyusut. Saat kayu menyusut yang harus diwaspadai adalah perubahan bentuk. Proses evaporasi harus dikendalikan agar tetap merata pada keseluruhan permukaan kayu sehingga tidak terjadi perbedaan tegangan dalam kayu. Temperatur dan kelembaban relatif dikendalikan dengan gradien pengeringan yang tidak terlalu besar. Kadar air 21% - 30% harus dapat diturunkan lagi sampai kadar air akhir 6% - 8%, sesuai dengan kebutuhan. Temperatur yang digunakan untuk kayu yang mempunyai kandungan zat ekstraktif, sebaiknya antara 55°C - 60°C, untuk menghindari noda-noda warna atau perubahan warna kayu (*discolouration*). Pada kayu normal, temperatur diprogramkan mulai dari 55°C sampai 70°C atau 80°C. sedangkan pada kayu lunak (pinus, sengon) dapat diatur lebih tinggi lagi, 90°C - 120°C, untuk mempercepat proses pengeringan kayu (sistem pengeringan kayu temperatur tinggi).

### 4. Pengkondisian (*Conditioning*)

*Conditioning* adalah tahap penurunan sedikit persentase kadar air kayu di bawah target yang ditetapkan dengan cara sedikit menaikkan temperatur dan mengendalikan kelembaban relatif sedikit kering. Dengan demikian, kadar air kayu maksimum adalah kadar air yang ditargetkan. Kayu yang kering akan mempunyai kadar air kayu lebih rendah dari target.

### 5. Penyamaan atau Pemerataan Kadar Air Kayu (*Equalizing*)

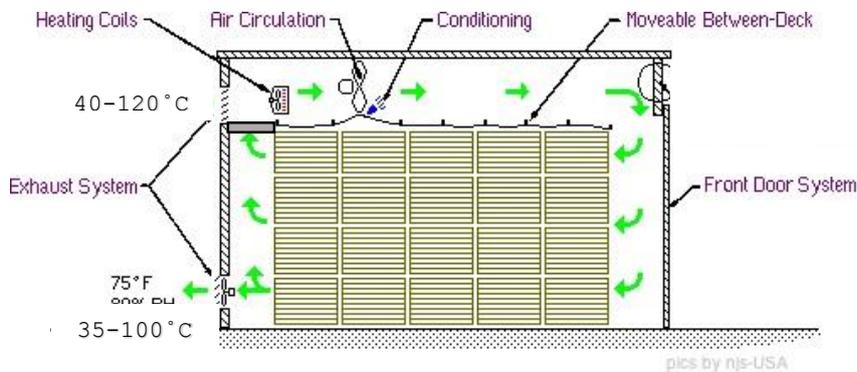
*Equalizing* adalah penyemprotan air ke dalam oven sehingga permukaan kayu menjadi sedikit basah. Proses ini adalah untuk menghilangkan tegangan-tegangan dalam kayu akibat kurang meratanya kadar air dalam dan permukaan kayu. Pada akhir proses, kadar air permukaan kayu mencapai 5% - 6%, tetapi pada bagian inti kayu masih 8%. Perbedaan 2% atau 1% dapat disamakan dengan cara pembasahan (*water spray*) sehingga permukaan kayu juga mempunyai kadar air 8%. Tegangan dalam kayu akan terbebaskan.

### 6. Pendinginan (*Cooling Down*)

*Cooling Down* adalah tahap penurunan temperatur perlahan-lahan dan penjagaan ketetapan sirkulasi udara dalam ruang oven. Kemudian pintu oven dibuka sedikit

sementara kipas sirkulasi tetap dijalankan. Kayu yang panas dapat pecah atau retak bila perubahan udara di sekelilingnya terlalu mendadak. Setelah proses pendinginan, sebaiknya kayu didiamkan  $\pm$  1 minggu sebelum proses produksi berikutnya.

Skema proses pengeringan kayu dengan menggunakan mesin *kiln dry* dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Skema pengeringan kayu dengan *kiln dry*

Sumber: CV. Oven Kayu Jepara, 2010

Mesin *kiln dry* harus selalu dilakukan perawatan agar mesin tetap berjalan dengan kondisi optimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik UD. Tohu Srijaya dan *supplier* mesin *kiln dry* beberapa hal yang harus diperhatikan untuk perawatan mesin *kiln dry* dijelaskan pada Tabel 4.4 Biaya perawatan yang harus dikeluarkan berdasarkan hasil wawancara dengan *supplier mesin kiln dry* sekitar Rp 400.000 per tiga bulan.

Tabel 4.4

Perawatan Mesin *Kiln dry*

No.	Bagian <i>Kiln dry</i>	Tindakan Perawatan
1.	Panel dan controller	Melakukan pembersihan
2.	Sensor (Probe dan MC)	Melakukan pembersihan dengan (alkohol 70%)
3.	Fan system	Mengecek baut-baut
4.	Piping system	Mengecek <i>valve</i> dan <i>strainer</i>
5.	Heat Exchanger	Membersihkan heater
6.	Spray System	Membersihkan nozzle
7.	Damper System	Mengecek baut-baut
8.	Pompa Sirkulasi	Mengecek karet kopling
9.	Boiler (Sumber panas)	Membersihkan abu, <i>Cleaning boiler</i>

Aspek pemilihan mesin dan teknologi ditinjau dari perbandingan kondisi usaha sebelum dilakukan investasi mesin pengering kayu dan sesudah dilakukan investasi mesin pengering kayu meliputi lamanya proses pengeringan kayu, rata-rata pengeringan kayu dan tenaga kerja yang digunakan dengan data yang didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik usaha. Penilaian aspek pemilihan mesin atau teknologi dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5  
Perbandingan Sebelum-Sesudah Penambahan Mesin

No	Kriteria	Keterangan		
		Analisis	Sebelum penambahan mesin	Setelah penambahan mesin
1.	Lama proses pengeringan	Kondisi dan keuntungan	3-4 minggu tergantung kondisi cuaca, karena pengeringan dengan bantuan sinar matahari. Dampak yang timbul karena waktu pengeringan yang terlalu lama dan tidak pasti yaitu keterbatasan ketersediaan bahan baku apabila pemilik usaha tidak dapat memperkirakan kapan harus melakukan pemesanan bahan baku. Di sisi lain, sebelumnya UD. Tohu Srijaya pernah melakukan subkontrak untuk melakukan pengeringan kayu, sehingga lama pengeringan kayu sama dengan apabila pemilik menambah mesin <i>kiln dry</i> sendiri.	12-15 hari tergantung kadar air kayu dan <i>Moist Content</i> kayu, tidak tergantung kondisi cuaca. Sehingga, bahan baku kayu sudah dapat dipastikan selalu tersedia karena waktu pengeringan yang pasti dan dapat disesuaikan dengan jadwal pengadaan bahan baku kayu.
		Dampak Biaya	Biaya yang dikeluarkan tiap bulannya sangat besar meliputi biaya transportasi dan biaya subkontrak. Selain itu, untuk saat ini tidak dapat melakukan subkontrak lagi dikarenakan perusahaan yang digunakan untuk subkontrak sudah tidak ada di Kota Batu.	Penambahan mesin membutuhkan banyak biaya untuk investasinya, akan tetapi dapat menghemat untuk kedepannya setelah masa payback period investasi tersebut dan dapat menghemat biaya transportasi yang dikeluarkan untuk pemindahan bahan baku dibanding yang lalu saat melakukan subkontrak.
2.	Kerataan pengeringan kayu	Kondisi dan keuntungan	Kerataan pengeringan kayu tidak diperhatikan dan tidak diukur <i>Moist Content</i> (MC) kayu berdampak pada kualitas kayu. MC yang tidak sesuai dengan standar akan mengakibatkan kecacatan pada bahan baku kayu seperti timbulnya jamur atau <i>blue stain</i> .	Kerataan pengeringan kayu diperhatikan karena pada mesin terdapat sensor untuk mengukur <i>Moist Content</i> kayu sehingga minim terjadi kecacatan bahan baku.
		Dampak Biaya	Tidak ada biaya yang dikeluarkan karena tidak adanya pengecekan MC dengan alat ukur.	Biaya yang ditimbulkan sudah menjadi satu dengan mesin karena alat ukur sudah terpasang di dalam mesin pengering kayu
3.	Tenaga kerja yang digunakan	Kondisi dan keuntungan	Tenaga kerja yang digunakan tidak memerlukan keahlian khusus karena tidak mengoperasikan mesin, hanya mengangkut kayu dan menaruh serta menata kayu di tempat terbuka. Tenaga kerja yang digunakan yaitu tenaga kerja yang bekerja di UD. Tohu Srijaya untuk membantu proses pengeringan. Tidak diperlukan penambahan tenaga kerja.	Tenaga kerja yang digunakan memerlukan keahlian khusus karena mengoperasikan mesin. Memerlukan penambahan tenaga kerja ahli sebanyak 3 orang untuk mengoperasikan mesin selama 24 jam secara bergantian.
		Dampak Biaya	Tidak ada biaya yang dikeluarkan untuk penambahan tenaga kerja.	Biaya yang ditimbulkan yaitu biaya penambahan tenaga kerja sebanyak 3 orang dengan gaji masing-masing sesuai dengan gaji karyawan yang berlaku

Penambahan mesin *kiln dry* di UD. Tohu Srijaya mengakibatkan munculnya biaya-biaya yang dipertimbangkan seperti biaya investasi mesin, biaya operator, biaya perawatan dan biaya bahan bakar boiler dengan umur ekonomis mesin 10 tahun. Berdasarkan wawancara dengan pemilik UD. Tohu Srijaya, pemilik akan menambahkan 3 operator ahli untuk menjalankan mesin *kiln dry* yang harus beroperasi selama 24 jam sehingga dibagi menjadi 3 shift dengan jam kerja 8 jam perhari. Rincian biaya yang akan dikeluarkan untuk penambahan mesin *kiln dry* dijelaskan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6

Rincian Biaya untuk Mesin *Kiln dry*

No.	Rincian Biaya	Biaya
1.	Investasi mesin <i>kiln dry</i>	Rp 110.000.000,00
2.	Biaya operator	Sesuai dengan gaji karyawan tetap dan naik 10 % per tahun
3.	Biaya perawatan	Rp 400.000/tiga bulan
4.	Biaya Bahan Bakar	Rp 60.000-80.000,00 / m <sup>3</sup>

### 4.3.2 Aspek Finansial

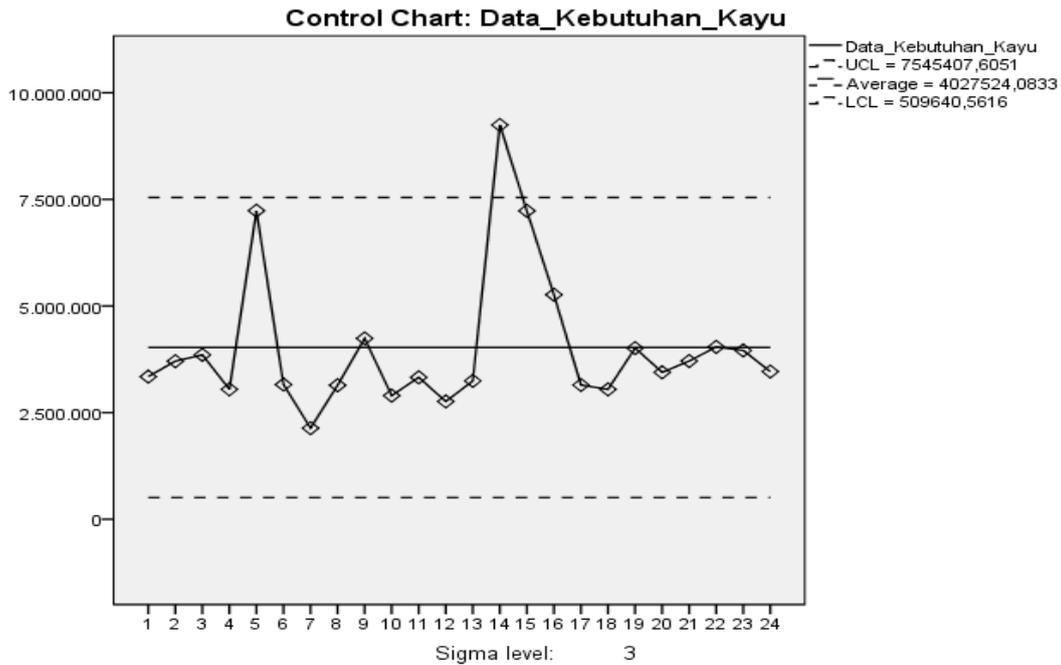
Sebelum perhitungan aspek finansial diperlukan spesifikasi biaya-biaya yang meliputi pendapatan, biaya yang dikeluarkan, pajak dan depresiasi. Data spesifikasi biaya digabungkan menjadi aliran kas agar arus kas masuk-keluar terlihat jelas. Setelah itu, dilakukan perhitungan NPV, PP, DPP, PI, IRR dan BEP.

#### 4.3.2.1 Spesifikasi Biaya

Spesifikasi biaya meliputi estimasi pendapatan, biaya-biaya yang dikeluarkan seperti biaya bahan baku, biaya bahan pendukung, gaji karyawan, biaya listrik dan biaya bahan bakar.

##### 4.3.2.1.1 Estimasi Pendapatan

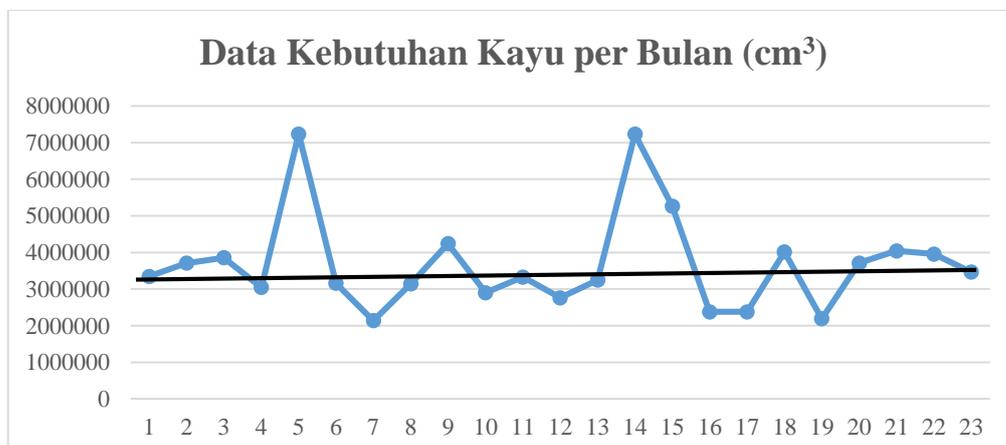
Pendapatan di UD. Tohu Srijaya diperoleh dari penjualan produk. Akan tetapi, produk yang dijual berbeda-beda harga tergantung produk yang dipesan. Sehingga, estimasi pendapatan diperoleh dari jumlah kebutuhan kayu per bulan untuk memproduksi pesanan pada bulan-bulan tersebut. Sebelum melakukan perhitungan estimasi pendapatan, jumlah kebutuhan kayu per bulan diramalkan selama 10 tahun. Jumlah kebutuhan kayu dapat dilihat pada subbab pengolahan data dan dapat dilihat bahwa kebutuhan per bulan tidak merata sehingga perlu dilakukan penyeragaman data dengan bantuan software SPSS ditunjukkan pada gambar 4.13.



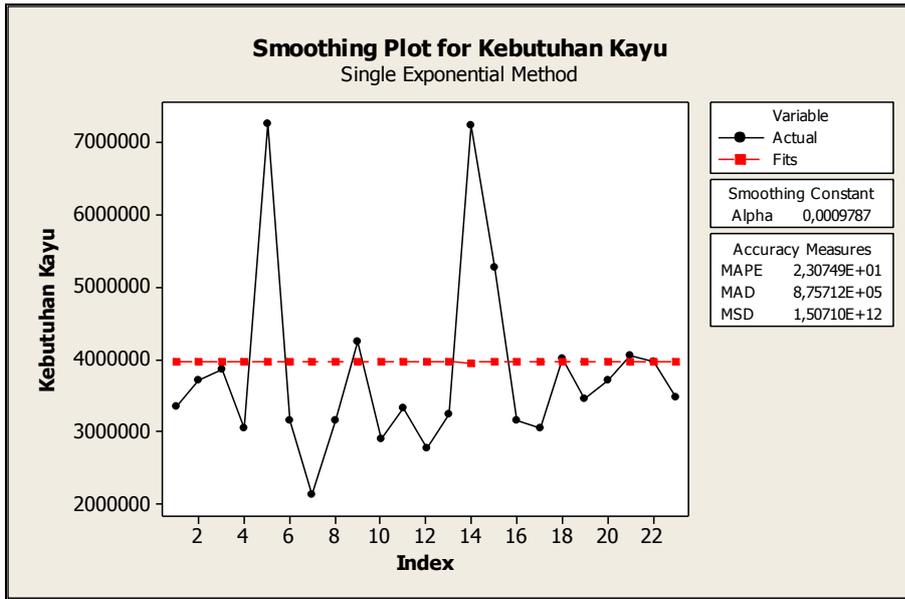
Gambar 4.13 Control chart kebutuhan kayu tahun 2015-2016

Sumber: dokumentasi pribadi

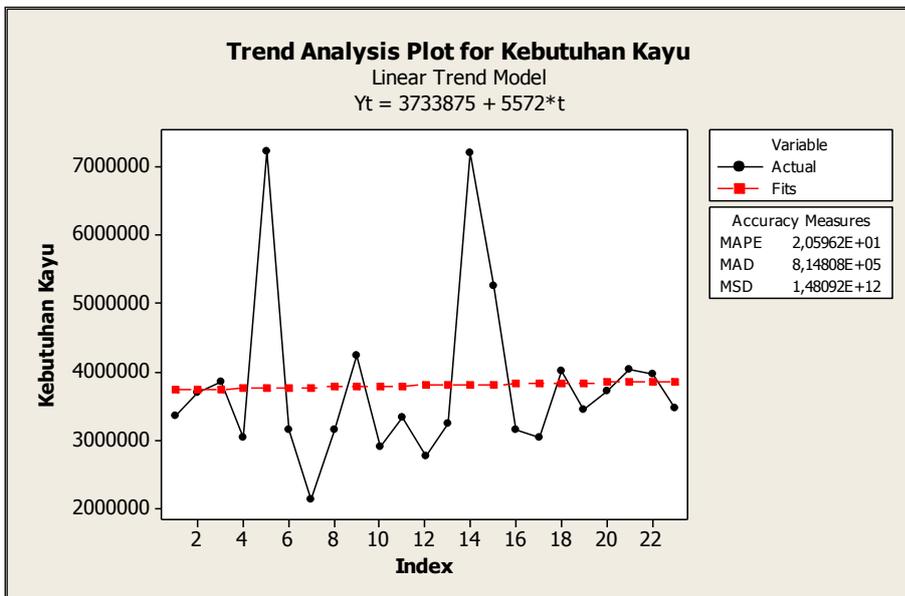
Gambar 4.13 menunjukkan bahwa data ke 14 keluar dari batas kendali atas (BKA) karena pada bulan ke-14 memiliki jumlah order yang sangat banyak pada produk ranjang bayi yang memiliki ukuran besar dibanding produk yang lainnya sedangkan pada bulan-bulan lain pesanan ranjang bayi tidak sebanyak bulan ke-14 dan bahkan ada yang tidak memiliki pesanan produk ranjang bayi sehingga data dapat dihilangkan dan grafik ditunjukkan pada gambar 4.14. Selanjutnya, data kebutuhan kayu per bulan dilakukan peramalan hingga jangka waktu 10 tahun. Peramalan yang diuji yaitu metode *single exponential smoothing* dan regresi linier, karena pola data yang random dan cenderung naik. Pemilihan metode peramalan didasarkan pada perbandingan perhitungan MAPE dan MAD dengan bantuan software Minitab 16 yang ditunjukkan pada gambar 4.15 dan 4.16.



Gambar 4.14 Grafik kebutuhan kayu per bulan



Gambar 4.15 Hasil peramalan single exponential smoothing



Gambar 4.16 Hasil peramalan regresi linier

Hasil peramalan diatas dapat dilihat bahwa MAD dan MAPE terkecil dihasilkan pada metode regresi linier, sehingga metode peramalan yang digunakan adalah regresi linier. Menurut Makridakis (1999), regresi dikaitkan dengan variabel tak bebas dengan variabel bebas, dimana dalam peramalan tersebut jumlah kebutuhan kayu dipengaruhi oleh waktu atau periode yang berlaku sehingga peramalan menggunakan metode regresi linier. Peramalan dilakukan dengan metode regresi linier dengan persamaan sebagai berikut.

Tabel 4.6  
Initial Peramalan Kebutuhan Kayu

X	Y	XY	X <sup>2</sup>	X	Y	XY	X <sup>2</sup>
1	3344587	3344587	1	13	3244712	42181256	169
2	3706147	7412294	4	14	7230269	101223766	196
3	3854563	11563689	9	15	5264724	78970860	225
4	3046377	12185508	16	16	3148152	50370432	256
5	7234664	36173320	25	17	3045318	51770406	289
6	3158701	18952206	36	18	4013474	72242532	324
7	2136215	14953505	49	19	3445069	65456311	361
8	3141783	25134264	64	20	3709989	74199780	400
9	4240193	38161737	81	21	4041358	84868518	441
10	2899335	28993350	100	22	3958288	87082336	484
11	3327484	36602324	121	23	3463006	79649138	529
12	2762677	33152124	144	$\Sigma = 276$	87417085	1054644243	4324

$$Y = a + bX$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(23) \cdot (1054644243) - (276) \cdot (87417085)}{(23) \cdot (4324) - 276^2} = 5572,3548$$

$$a = \frac{\sum Y}{N} - b \frac{\sum X}{N} = \frac{87417085}{23} - 5572,3548 \frac{276}{23} = 3733874,568$$

$$Y = 3733874,568 + 5572,3548 X$$

Hasil peramalan ditunjukkan pada Lampiran 2.

Dari hasil peramalan kebutuhan kayu per bulan didapatkan estimasi pendapatan per tahun selama 10 tahun kedepan dengan menghitung total kebutuhan kayu per tahun dan pendapatan per cm<sup>3</sup> kayu ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.7  
Pendapatan Tahun 2014-2016 per cm<sup>3</sup>

No.	Tahun	Kebutuhan Kayu	Total Pendapatan	Pendapatan / cm <sup>3</sup>
1.	2014	38.436.085	Rp438.940.000	11,42
2.	2015	42.852.726	Rp547.657.000	12,78
3.	2016	53.807.852	Rp797.970.000	14,83

Sumber: UD. Tohu Srijaya

Pendapatan per cm<sup>3</sup> diproyeksikan selama 10 tahun dengan menggunakan regresi linier dan ditemukan persamaan sebagai berikut.

Tabel 4.9  
Initial Peramalan Pendapatan

Periode (X)	Pendapatan / cm <sup>3</sup> (Y)	X <sup>2</sup>	XY
1	11,42	1	11,42
2	12,78	4	25,56
3	14,83	9	44,49
$\Sigma = 6$	39,03	14	81,47

$$Y = a + bX$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(3) \cdot (81,47) - (39,03) \cdot (6)}{(3) \cdot (14) - 6^2} = 1,705$$

$$a = \frac{\sum Y}{N} - b \frac{\sum X}{N} = \frac{39,03}{3} - 1,705 \frac{6}{3} = 9,6$$

$$Y = 9,60 + 1,705 X$$

Hasil dari proyeksi pendapatan per cm<sup>3</sup> dapat menghasilkan estimasi pendapatan dengan dikalikan dengan peramalan kebutuhan kayu pada 10 tahun mendatang yang ditunjukkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10  
Estimasi Pendapatan Tahun 2018-2027

Tahun	Proyeksi Pendapatan/cm <sup>3</sup>	Estimasi Kebutuhan Kayu (cm <sup>3</sup> )	Total Estimasi Pendapatan
2018	Rp18,13	47.648.402	Rp863.627.287,00
2019	Rp19,83	48.450.821	Rp960.779.781,00
2020	Rp21,54	49.253.240	Rp1.060.668.524,00
2021	Rp23,24	50.055.659	Rp1.163.293.516,00
2022	Rp24,95	50.858.078	Rp1.268.654.756,00
2023	Rp26,65	51.660.497	Rp1.376.752.246,00
2024	Rp28,36	52.462.917	Rp1.487.586.012,00
2025	Rp30,06	53.265.335	Rp1.601.155.971,00
2026	Rp31,77	54.067.754	Rp1.717.462.206,00
2027	Rp33,47	54.870.174	Rp1.836.504.724,00

#### 4.3.2.1.2 Variabel Pengeluaran

Variabel pengeluaran berupa biaya operasional seperti gaji karyawan, biaya bahan baku, biaya bahan pendukung, biaya bahan bakar dan biaya listrik.

##### 4.3.2.1.2.1 Gaji Karyawan

Karyawan yang ada di UD. Tohu Srijaya berjumlah 25 karyawan tetap yang digaji sebesar Rp 40.000,00/hari/karyawan pada tahun 2016 dan hari kerja dalam satu bulan adalah 25 hari. UD. Tohu Srijaya menetapkan gaji karyawan naik sebesar 10% tiap tahunnya. Penambahan mesin pengering kayu membutuhkan penambahan tiga orang karyawan sehingga total karyawan berjumlah 28 orang. Total biaya per tahun yang dikeluarkan untuk gaji karyawan pada 10 tahun mendatang ditunjukkan pada tabel 4.11.

Contoh perhitungan:

Gaji karyawan 2016 = Rp 40.000,00 x 25 hari = Rp 1.000.000/ bulan/karyawan

Gaji karyawan 2017 = Rp 1.000.000 + (0,1 x Rp 1.000.000)  
= Rp 1.100.000,00/ bulan/karyawan

$$\begin{aligned} \text{Gaji karyawan 2018} &= \text{Rp } 1.100.000 + (0,1 \times \text{Rp } 1.100.000) \\ &= \text{Rp } 1.210.000/\text{karyawan/bulan} \end{aligned}$$

$$\text{Total Gaji Karyawan 2018} = 28 \text{ karyawan} \times \text{Rp } 1.210.000 \times 12 = \text{Rp } 406.560.000$$

Tabel 4.11

Gaji Karyawan Tahun 2018-2027

No.	Tahun	Gaji Karyawan
1.	2018	Rp406.560.000
2.	2019	Rp447.216.000
3.	2020	Rp491.937.600
4.	2021	Rp541.131.360
5.	2022	Rp595.244.496
6.	2023	Rp654.769.248
7.	2024	Rp720.246.240
8.	2025	Rp792.270.864
9.	2026	Rp871.497.984
10.	2027	Rp958.647.984

#### 4.3.2.1.2.2 Biaya Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah kayu pinus atau jati belanda. Harga kayu pinus per m<sup>3</sup> dari tahun 2015-2016 ditunjukkan pada tabel 4.12.

Tabel 4.12

Harga Kayu Pinus

Tahun	Harga kayu pinus / m <sup>3</sup>
2014	Rp 2.400.000
2015	Rp 2.800.000
2016	Rp 3.000.000

Sumber: UD. Tohu Srijaya

Harga bahan baku diatas diproyeksikan selama 10 tahun kedepan dengan menggunakan regresi linear karena proyeksi dilakukan dengan jangka waktu panjang. Persamaan yang didapat adalah sebagai berikut.

$$Y = a + bX$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(3) \cdot (17.000.000) - (8.200.000) \cdot (6)}{(3) \cdot (14) - 6^2} = 300.000$$

$$a = \frac{\sum Y}{N} - b \frac{\sum X}{N} = \frac{8.200.000}{3} - 300.000 \frac{6}{3} = 2.133.333,333$$

$$Y = 2.133.333,333 + 300.000 X$$

Hasil dari proyeksi harga bahan baku dapat dilihat pada tabel 4.13. Setelah diproyeksikan, harga bahan baku dicari harga per cm<sup>3</sup>, sehingga dapat menghasilkan biaya bahan baku yang dibutuhkan per tahun selama 10 tahun sesuai dengan proyeksi kebutuhan bahan baku kayu yang ditunjukkan pada tabel 4.14.

Tabel 4.13  
Proyeksi Harga Bahan Baku per cm<sup>3</sup> Tahun 2018-2027

Tahun	Proyeksi Harga Bahan Baku per m <sup>3</sup>	Harga/cm <sup>3</sup>
2018	Rp3.633.334	Rp3,63
2019	Rp3.933.334	Rp3,93
2020	Rp4.233.334	Rp4,23
2021	Rp4.533.334	Rp4,53
2022	Rp4.833.334	Rp4,83
2023	Rp5.133.334	Rp5,13
2024	Rp5.433.334	Rp5,43
2025	Rp5.733.334	Rp5,73
2026	Rp6.033.334	Rp6,03
2027	Rp6.333.334	Rp6,33

Tabel 4.14  
Total Biaya Bahan Baku Tahun 2018-2027

Tahun	Kebutuhan Bahan Baku (cm <sup>3</sup> )	Total Biaya Bahan Baku
2018	47.648.402	Rp173.122.560,00
2019	48.450.821	Rp190.573.262,00
2020	49.253.240	Rp208.505.416,00
2021	50.055.659	Rp226.919.021,00
2022	50.858.078	Rp245.814.078,00
2023	51.660.497	Rp265.190.586,00
2024	52.462.917	Rp285.048.551,00
2025	53.265.335	Rp305.387.957,00
2026	54.067.754	Rp326.208.819,00
2027	54.870.174	Rp347.511.139,00

#### 4.3.2.1.2.3 Biaya Bahan Pendukung

Bahan pendukung yang digunakan adalah cat kayu. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik UD. Tohu Srijaya, setiap liter cat kayu dapat digunakan untuk sekitar 100.000 cm<sup>3</sup> kebutuhan kayu. Harga cat kayu pada tahun 2014-2016 ditunjukkan pada tabel 4.15.

Tabel 4.15  
Harga Cat Kayu Tahun 2014-2016

Tahun	Harga cat kayu (per liter)
2014	Rp 40.000,00
2015	Rp 43.000,00
2016	Rp 47.000,00

Sumber: UD. Tohu Srijaya

Harga beli cat kayu diatas diproyeksikan dengan menggunakan regresi linier karena periode proyeksi dilakukan dalam jangka waktu yang panjang yaitu sepuluh tahun sesuai umur ekonomis mesin. Persamaan yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$Y = a + bX$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(3) \cdot (26.700) - (130.000) \cdot (6)}{(3) \cdot (14) - 6^2} = 3.500$$

$$a = \frac{\sum Y}{N} - b \frac{\sum X}{N} = \frac{130.000}{3} - 3500 \frac{6}{3} = 36.333,333$$

$$Y = 36333,333 + 3500 X$$

Hasil dari proyeksi dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16

Proyeksi Harga Cat Kayu Tahun 2018-2027

Tahun	Proyeksi Harga Cat Kayu	Tahun	Proyeksi Harga Cat Kayu
2018	Rp53.834,00	2023	Rp71.334,00
2019	Rp57.334,00	2024	Rp74.834,00
2020	Rp60.834,00	2025	Rp78.334,00
2021	Rp64.334,00	2026	Rp81.834,00
2022	Rp67.834,00	2027	Rp85.334,00

Proyeksi harga cat kayu yang didapatkan dihitung kebutuhan per tahun selama jangka waktu sepuluh tahun ditunjukkan pada tabel 4.17 dengan perhitungan sebagai berikut.

Biaya pembelian bahan baku tahun 2018

$$= \frac{\text{Harga cat kayu} \times \text{Kebutuhan Kayu per tahun (Lampiran 2)}}{\text{Jumlah kebutuhan kayu per liter}} = \frac{53.843 \times 47.648.402}{100.000}$$

$$= \text{Rp } 25.651.040,73$$

Tabel 4.17

Biaya Kebutuhan Cat Kayu Tahun 2018-2027

Tahun	Total Biaya Kebutuhan Cat Kayu
2018	Rp25.651.040,73
2019	Rp27.778.793,71
2020	Rp29.962.716,02
2021	Rp32.202.807,66
2022	Rp34.499.068,63
2023	Rp36.851.498,93
2024	Rp39.260.099,31
2025	Rp41.724.867,52
2026	Rp44.245.805,81
2027	Rp46.822.914,28

#### 4.3.2.1.2.4 Biaya Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan adalah kayu bakar. Berdasarkan hasil wawancara, kayu bakar yang dibutuhkan tiap kali produksi rata-rata sekitar 3 m<sup>3</sup> per hari. Mesin pengering beroperasi sekitar 12-15 hari tiap bulannya, sehingga kayu bakar yang dibutuhkan tiap bulannya sebesar 45 m<sup>3</sup> dengan asumsi mesin pengering beroperasi selama 15 hari. UD. Tohu Srijaya belum pernah melakukan pembelian kayu bakar, sehingga harga kayu bakar berdasarkan pada perusahaan yang juga menggunakan kayu bakar untuk *boiler* yaitu CV.

Kajeye Food yang diambil dari sumber jurnal. Harga kayu bakar pada tahun 2013-2015 menurut Nindyasa (2016) pada CV. Kajeye Food dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4.18  
Harga Bahan Bakar Tahun 2013-2015

Tahun	Harga Kayu Bakar/m <sup>3</sup>
2013	Rp 68.281
2014	Rp 71.875
2015	Rp 78.125

Sumber: Nindyasa, 2016

Harga pembelian kayu bakar tersebut diproyeksikan menggunakan regresi linier karena periode proyeksi dilakukan jangka panjang selama sepuluh tahun sesuai dengan umur ekonomis mesin. Persamaan yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$Y = a + bX$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(3) \cdot (446.406) - (218.281) \cdot (6)}{(3) \cdot (14) - 6^2} = 4.922$$

$$a = \frac{\sum Y}{N} - b \frac{\sum X}{N} = \frac{218.281}{3} - 4.922 \frac{6}{3} = 62.916,333$$

$$Y = 62916,333 + 4922 X$$

Hasil proyeksi harga pembelian kayu bakar per m<sup>3</sup> dan total biaya pembelian kayu bakar pada tahun 2018-2027 ditunjukkan pada tabel 4.19. Contoh perhitungan biaya pembelian kayu bakar adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Biaya pembelian kayu bakar tahun 2018} &= \text{Rp } 87.527,00 \times 45 \text{ m}^3 \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 47.264.580,00 \end{aligned}$$

Tabel 4.19  
Biaya Bahan Bakar 2018-2027

Tahun	Proyeksi Harga Bahan Bakar/m <sup>3</sup>	Total Biaya Bahan Bakar
2018	Rp87.527,00	Rp47.264.580,00
2019	Rp92.449,00	Rp49.922.460,00
2020	Rp97.371,00	Rp52.580.340,00
2021	Rp102.293,00	Rp55.238.220,00
2022	Rp107.215,00	Rp57.896.100,00
2023	Rp112.137,00	Rp60.553.980,00
2024	Rp117.059,00	Rp63.211.860,00
2025	Rp121.981,00	Rp65.869.740,00
2026	Rp126.903,00	Rp68.527.620,00
2027	Rp131.825,00	Rp71.185.500,00

#### 4.3.2.1.2.5 Biaya Listrik

Pemakaian listrik untuk kegiatan produksi dilakukan selama 8 jam dalam satu hari dan 300 hari dalam satu tahun. Penambahan mesin pengering kayu mengakibatkan kegiatan produksi harus dilakukan selama 24 jam selama 15 hari khusus untuk pengeringan kayu dalam satu bulan dan 180 hari dalam satu tahun. Pemakaian listrik per bulan sebesar 956 kWh sebelum penambahan mesin pengering kayu. Penambahan mesin pengering kayu memakai listrik per bulan sebesar 162 kWh. Sesuai dengan peraturan pemerintah, tarif dasar listrik per Januari 2017 adalah sebesar Rp 1.467,28/kWh dan setiap tahunnya naik sebesar 13 %. Hasil proyeksi kenaikan tarif listrik tahun 2018-2027 dan biaya listrik tahun 2018-2027 dapat dilihat pada tabel 4.20.

Contoh perhitungan total biaya listrik tahun 2018 adalah sebagai berikut.

Biaya listrik per kWh tahun 2018 =  $1.467,28 + (1.467,28 \times 0,13) = \text{Rp } 1.658,03$

Total biaya listrik tahun 2018 =  $(1.658,03 \times 956 \times 12) + (1.658,03 \times 162 \times 12)$   
 $= \text{Rp } 22.244.083,00$

Tabel 4.20  
Biaya Listrik Tahun 2018-2027

Tahun	Biaya Listrik/ kWh	Total Biaya Listrik
2018	1658,03	Rp22.244.083
2019	1873,57	Rp25.135.813
2020	2117,13	Rp28.403.469
2021	2392,36	Rp32.095.920
2022	2703,37	Rp36.268.389
2023	3054,81	Rp40.983.280
2024	3451,93	Rp46.311.106
2025	3900,68	Rp52.331.550
2026	4407,77	Rp59.134.652
2027	4980,78	Rp66.822.156

#### 4.3.2.1.2.6 Biaya Pemeliharaan

UD. Tohu Srijaya melakukan pemeliharaan berkala untuk mesin setiap tiga bulan sekali. Berdasarkan wawancara dengan pemilik usaha yang telah berdiskusi dengan *supplier* mesin pengering kayu, biaya pemeliharaan mesin pengering kayu sekitar Rp 400.000 per tiga bulan dan diasumsikan naik sebesar 10 % setiap tahunnya. Biaya pemeliharaan mesin yang dikeluarkan oleh UD. Tohu Srijaya tahun 2014-2016 dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.21  
Biaya Pemeliharaan Mesin Tahun 2014-2016

Tahun	Periode	Biaya Pemeliharaan
2014	1	Rp 255.000
	2	Rp 275.500
	3	Rp 283.400
	4	Rp 310.200
2015	5	Rp 277.000
	6	Rp 289.300
	7	Rp 302.000
	8	Rp 314.400
2016	9	Rp 273.000
	10	Rp 296.600
	11	Rp 311.500
	12	Rp 328.700

Sumber: UD. Tohu Srijaya

Biaya pemeliharaan diproyeksikan dengan menggunakan regresi linier karena proyeksi dalam jangka waktu panjang yaitu sepuluh tahun sesuai dengan umur ekonomis mesin. Persamaan yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$Y = 266.549,9999 + 4.076,9231 X$$

Hasil proyeksi biaya pemeliharaan selama sepuluh tahun dapat dilihat pada Lampiran 2. Total biaya pemeliharaan per tahun selama sepuluh tahun didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pemeliharaan tahun 2018 periode 1} &= 266.549,9999 + 4.076,9231 X \\
 &= 266.549,9999 + 4.076,9231 (17) \\
 &= 335.857,69 + 400.000 \\
 &= 735.857,69 = \text{Rp } 735.858,00
 \end{aligned}$$

Perhitungan yang sama juga dilakukan pada tiga bulan ke-2, ke-3 dan ke-4, sehingga didapatkan total biaya pemeliharaan pada tahun 2018 sebesar Rp 2.967.893,00. Hasil proyeksi total biaya pemeliharaan per tahun selama sepuluh tahun dapat dilihat pada tabel 4.22.

Tabel 4.22  
Biaya Pemeliharaan Tahun 2018-2027

Tahun	Total Biaya Pemeliharaan
2018	Rp2.967.893,00
2019	Rp3.193.124,00
2020	Rp3.434.354,00
2021	Rp3.693.185,00
2022	Rp3.971.376,00
2023	Rp4.270.863,00
2024	Rp4.593.775,00
2025	Rp4.942.456,00
2026	Rp5.319.482,00
2027	Rp3.554.970,00

#### 4.3.2.2 Depresiasi

Depresiasi atau penyusutan berguna untuk mengalokasikan harga perolehan aktiva tetap yang disebabkan adanya penurunan nilai dari aktiva tetap tersebut. Perhitungan depresiasi terdapat nilai sisa yang merupakan perkiraan nilai aktiva setelah dipakai selama umur ekonomisnya berdasarkan asumsi pemilik usaha. Metode yang digunakan untuk perhitungan depresiasi adalah *straight line* (garis lurus).

Tabel 4.23  
Biaya Depresiasi Mesin-mesin

Mesin	Unit	Harga Perolehan	Nilai Sisa	Umur Ekonomis	Depresiasi
Circle Saw Machine	5	Rp4.500.000,00	Rp500.000,00	6	Rp3.333.334,00
Mesin Skrol	2	Rp2.900.000,00	Rp400.000,00	5	Rp1.000.000,00
Lem Gun	3	Rp250.000,00	Rp0,00	5	Rp150.000,00
Spray Gun	4	Rp450.000,00	Rp0,00	5	Rp360.000,00
Kompresor	3	Rp5.000.000,00	Rp300.000,00	6	Rp2.350.000,00
Kiln dry	1	Rp110.000.000,00	Rp11.000.000,00	10	Rp9.900.000,00
TOTAL					Rp17.093.334,00

Berikut adalah contoh perhitungan depresiasi mesin pengering kayu (*kiln dry*).

$$D = \frac{I_0 - I_n}{n} = \frac{\text{Harga produk awal suatu barang} - \text{nilai sisa suatu barang}}{\text{umur manfaat suatu barang}}$$

$$= \frac{110.000.000 - 11.000.000}{10} = \text{Rp } 9.900.000,00$$

#### 4.3.2.3 Pajak

Omset UD. Tohu Srijaya yang didapat dari perhitungan pendapatan per tahun tidak melebihi Rp 4.800.000.000,00. Oleh karena itu, Pajak Penghasilan (PPH) untuk tahun 2018-2027 yang dikenakan kepada UD. Tohu Srijaya berdasarkan Undang-Undang

Nomor 46 Tahun 2013 tentang PPh atas penghasilan dari usaha yang diterima atau diperoleh wajib pajak adalah sebesar 1% dari penghasilan usaha. Perhitungan pajak yang dikenakan pada UD. Tohu Srijaya untuk tahun 2018-2027 ditunjukkan pada tabel 4.24.

Tabel 4.24  
Perhitungan Pajak Tahun 2018-2027

Tahun	Pendapatan	Pajak	Total Pajak
2018	Rp863.627.287,00	1%	Rp8.636.273,00
2019	Rp960.779.781,00	1%	Rp9.607.798,00
2020	Rp1.060.668.524,00	1%	Rp10.606.686,00
2021	Rp1.163.293.516,00	1%	Rp11.632.936,00
2022	Rp1.268.654.756,00	1%	Rp12.686.548,00
2023	Rp1.376.752.246,00	1%	Rp13.767.523,00
2024	Rp1.487.586.012,00	1%	Rp14.875.861,00
2025	Rp1.601.155.971,00	1%	Rp16.011.560,00
2026	Rp1.717.462.206,00	1%	Rp17.174.623,00
2027	Rp1.836.504.724,00	1%	Rp18.365.048,00

#### 4.3.2.4 Aliran Kas

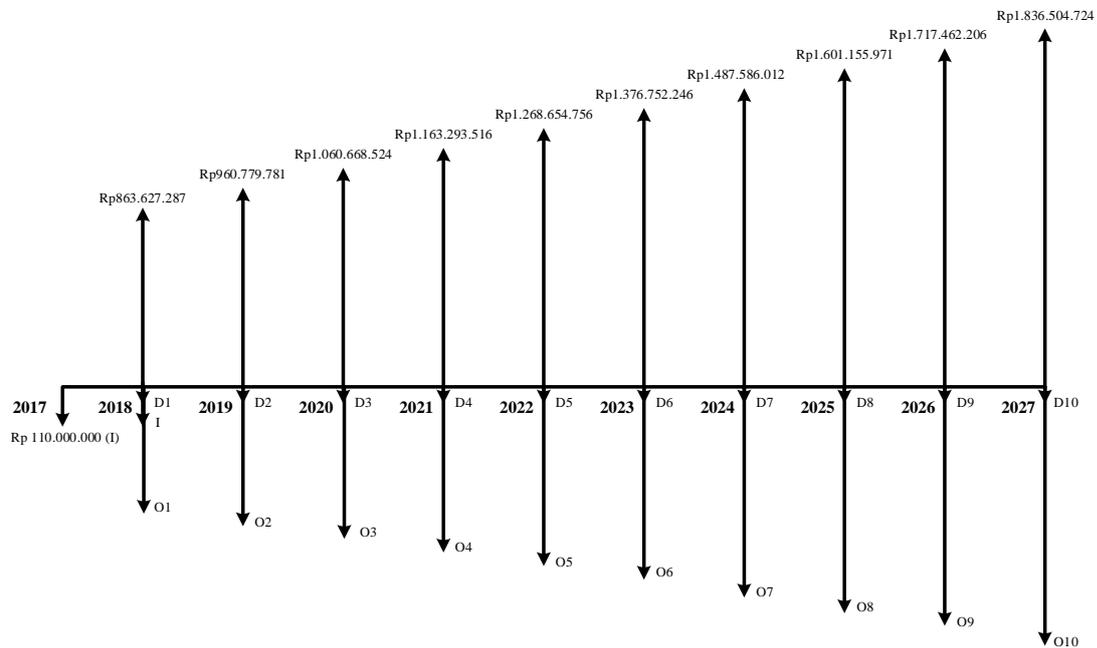
Aliran kas memiliki dua komponen utama kas ini, yakni pertama, *initial cash flow* yang berhubungan dengan pengeluaran investasi. Pengeluaran ini mencakup pengeluaran yang diperlukan mulai saat timbul ide atau gagasan untuk mendirikan perusahaan (proyek) hingga proyek tersebut siap untuk dilaksanakan. Kedua adalah *operational cash flow*, berkaitan dengan pengeluaran dan penerimaan selama perusahaan beroperasi. *Operasional cash flow* ini biasanya akan mempunyai selisih netto yang positif dan dari sini pengambilan investasi dilakukan.

Aliran kas investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) dihitung selama sepuluh tahun kedepan dengan tahun pertama 2018 dan tahun kesepuluh adalah tahun 2027. Investasi awal yang dikeluarkan UD. Tohu Srijaya untuk pembelian mesin adalah sebesar Rp110.000.000,00. Hasil aliran kas investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) ditunjukkan pada tabel 4.25.

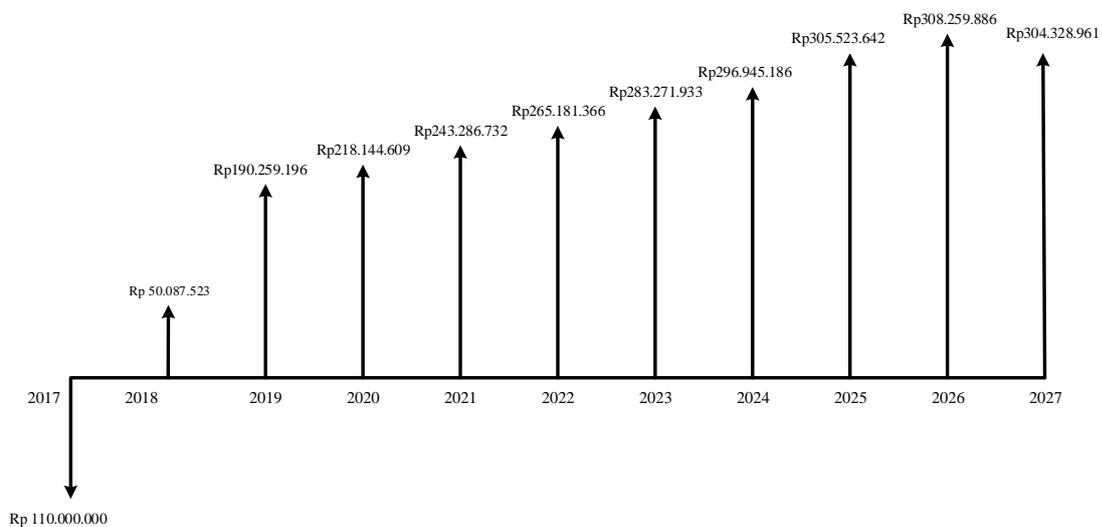
Tabel 4.25  
Aliran Kas Tahun 2018-2027

Keterangan	Tahun					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Pendapatan		Rp863.627.287	Rp960.779.781	Rp1.060.668.524	Rp1.163.293.516	Rp1.268.654.756
Nilai Sisa						
Total Cash Inflow						
Investasi Awal (I)	Rp110.000.000					
Gaji Karyawan		Rp406.560.000	Rp447.216.000	Rp491.937.600	Rp541.131.360	Rp595.244.496
Biaya Bahan Baku		Rp173.122.560	Rp190.573.262	Rp208.505.416	Rp226.919.021	Rp245.814.078
Biaya Bahan Pendukung		Rp25.651.041	Rp27.778.794	Rp29.962.716	Rp32.202.808	Rp34.499.069
Biaya Kayu Bakar		Rp47.264.580	Rp49.922.460	Rp52.580.340	Rp55.238.220	Rp57.896.100
Biaya Listrik		Rp22.244.083	Rp25.135.813	Rp28.403.469	Rp32.095.920	Rp36.268.389
Biaya Pemeliharaan		Rp2.967.893	Rp3.193.124	Rp3.434.354	Rp3.693.185	Rp3.971.376
Total Biaya Operasional (O)		Rp677.810.157	Rp743.819.453	Rp814.823.895	Rp891.280.514	Rp973.693.508
Depresiasi (D)		Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334
Total Kas Keluar		Rp694.903.491	Rp760.912.787	Rp831.917.229	Rp908.373.848	Rp990.786.842
Laba		Rp168.723.796	Rp199.866.994	Rp228.751.295	Rp254.919.668	Rp277.867.914
Pajak (1% dari pendapatan)		Rp8.636.273	Rp9.607.798	Rp10.606.686	Rp11.632.936	Rp12.686.548
Laba setelah Pajak		Rp160.087.523	Rp190.259.196	Rp218.144.609	Rp243.286.732	Rp265.181.366
Keterangan	Tahun					
	2023	2024	2025	2026	2027	
Pendapatan	Rp1.376.752.246	Rp1.487.586.012	Rp1.601.155.971	Rp1.717.462.206	Rp1.836.504.724	
Nilai Sisa						
Total Cash Inflow						
Investasi Awal						
Gaji Karyawan	Rp654.769.248	Rp720.246.240	Rp792.270.864	Rp871.497.984	Rp958.647.984	
Biaya Bahan Baku	Rp265.190.586	Rp285.048.551	Rp305.387.957	Rp326.208.819	Rp347.511.139	
Biaya Bahan Pendukung	Rp36.851.499	Rp39.260.099	Rp41.724.868	Rp44.245.806	Rp46.822.914	
Biaya Kayu Bakar	Rp60.553.980	Rp63.211.860	Rp65.869.740	Rp68.527.620	Rp71.185.500	
Biaya Listrik	Rp40.983.280	Rp46.311.106	Rp52.331.550	Rp59.134.652	Rp66.822.156	
Biaya Pemeliharaan	Rp4.270.863	Rp4.593.775	Rp4.942.456	Rp5.319.482	Rp5.727.688	
Total Biaya Operasional (O)	Rp1.062.619.456	Rp1.158.671.631	Rp1.262.527.435	Rp1.374.934.363	Rp1.496.717.381	
Depresiasi (D)	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334	
Total Kas Keluar	Rp1.079.712.790	Rp1.175.764.965	Rp1.279.620.769	Rp1.392.027.697	Rp1.513.810.715	
Laba	Rp297.039.456	Rp311.821.047	Rp321.535.202	Rp325.434.509	Rp322.694.009	
Pajak (1% dari pendapatan)	Rp13.767.523	Rp14.875.861	Rp16.011.560	Rp17.174.623	Rp18.365.048	
Laba setelah Pajak	Rp283.271.933	Rp296.945.186	Rp305.523.642	Rp308.259.886	Rp304.328.961	

Aliran kas pada tabel 4.25 digambarkan dengan diagram aliran kas pada gambar 4.15 dan aliran kas bersih dari pendapatan bersih ditambah dengan depresiasi dan dikurangi dengan biaya investasi awal digambarkan pada gambar 4.16



Gambar 4.17 Diagram aliran kas investasi mesin *kiln dry*



Gambar 4.18 Diagram aliran kas *netto* investasi mesin *kiln dry*

#### 4.3.2.5 Net Present Value (NPV)

Metode *Net Present Value* (NPV) merupakan metode yang dilakukan dengan cara membandingkan nilai sekarang dari aliran kas masuk bersih (*proceed*) dengan nilai sekarang dari biaya pengeluaran suatu investasi. Oleh karena itu, untuk melakukan perhitungan kelayakan investasi dengan metode NPV diperlukan data aliran kas keluar awal (*initial cash outflow*), aliran kas masuk bersih di masa yang akan datang dan *rate of*

*return* yang diinginkan. Suku bunga yang digunakan sesuai dengan ketentuan Bank Indonesia per Desember 2017 yaitu sebesar 4,75 %. Perhitungan NPV dapat dilihat pada tabel 4.26. Contoh perhitungan present value tahun pertama adalah sebagai berikut.

$$\text{Net Present Value (NPV}_1) = \frac{A_t}{(1+k)^t} = \frac{177.180.857}{(1+0,0475)^1} = \text{Rp } 169.146.403,12$$

Tabel 4.26  
Perhitungan NPV

Tahun	Tahun ke-	Laba setelah Pajak	Depresiasi	Proceed	Present Value
2017	0				-Rp110.000.000,00
2018	1	Rp160.087.523	Rp17.093.334	Rp177.180.857	Rp169.146.403,12
2019	2	Rp190.259.196	Rp17.093.334	Rp207.352.530	Rp188.973.660,70
2020	3	Rp218.144.609	Rp17.093.334	Rp235.237.943	Rp204.665.800,37
2021	4	Rp243.286.732	Rp17.093.334	Rp260.380.066	Rp216.267.672,71
2022	5	Rp265.181.366	Rp17.093.334	Rp282.274.700	Rp223.821.497,39
2023	6	Rp283.271.933	Rp17.093.334	Rp300.365.267	Rp227.366.000,04
2024	7	Rp296.945.186	Rp17.093.334	Rp314.038.520	Rp226.936.681,59
2025	8	Rp305.523.642	Rp17.093.334	Rp322.616.976	Rp222.564.023,38
2026	9	Rp308.259.886	Rp17.093.334	Rp325.353.220	Rp214.273.678,23
2027	10	Rp304.328.961	Rp17.093.334	Rp321.422.295	Rp202.085.745,55
Net Present Value					Rp1.986.101.163,08

Menurut Suliyanto (2010), investasi dikatakan layak dilaksanakan apabila nilai NPV bernilai positif atau lebih dari 0 (nol). NPV investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) sebesar Rp 1.986.101.163,08 lebih besar dari 0 (nol), sehingga investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) layak untuk dilaksanakan.

#### 4.3.2.6 Discounted Payback Period (DPP)

*Discounted Payback Period (DPP)* merupakan metode yang sama dengan *Payback Period (PP)* akan tetapi metode ini memperhitungkan tingkat suku bunga yang berlaku yaitu sebesar 4,75 %. Perhitungan *present value* dan arus kas kumulatif untuk inisial perhitungan DPP ditunjukkan pada tabel 4.27.

Tabel 4.27  
Perhitungan inisial DPP

Tahun	Tahun ke-	Proceed	Present Value	Arus Kas Kumulatif
2017	0		-Rp110.000.000,00	-Rp110.000.000,00
2018	1	Rp177.180.857	Rp169.146.403,12	Rp59.146.403,12
2019	2	Rp207.352.530	Rp188.973.660,70	Rp248.120.063,82
2020	3	Rp235.237.943	Rp204.665.800,37	Rp452.785.864,19
2021	4	Rp260.380.066	Rp216.267.672,71	Rp669.053.536,90
2022	5	Rp282.274.700	Rp223.821.497,39	Rp892.875.034,29
2023	6	Rp300.365.267	Rp227.366.000,04	Rp1.120.241.034,33
2024	7	Rp314.038.520	Rp226.936.681,59	Rp1.347.177.715,92
2025	8	Rp322.616.976	Rp222.564.023,38	Rp1.569.741.739,30
2026	9	Rp325.353.220	Rp214.273.678,23	Rp1.784.015.417,53
2027	10	Rp321.422.295	Rp202.085.745,55	Rp1.986.101.163,08

Tabel 4.27 menunjukkan bahwa pada tahun 2018 atau tahun pertama sudah didapatkan arus kas positif sehingga DPP berada pada sekitar tahun ke 0-1. Perhitungan DPP didapatkan dari interpolasi tahun ke 0-1 dengan perhitungan sebagai berikut.

$$DPP = 1 + \frac{(0 - 59.146.403,12)}{(59.146.403,12 - (-110.000.000))} (1 - 0)$$

$$= 1 + (-0,3497) = 0,6508 \text{ tahun} \approx 7 \text{ bulan } 25 \text{ hari}$$

Perhitungan PP dan DPP menghasilkan nilai kurang dari umur ekonomis mesin (10 tahun). Menurut Suliyanto (2010), investasi dikatakan layak dilaksanakan apabila PP dan DPP < umur ekonomis mesin, sehingga investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) layak untuk dilaksanakan.

#### 4.3.2.7 Profitability Index (PI)

Metode *Profitability Index* (PI) merupakan metode yang menghitung perbandingan antara nilai sekarang penerimaan kas bersih di masa yang akan datang (*proceeds*) dengan nilai sekarang investasi (*outlays*). Nilai *proceeds* untuk investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) adalah Rp 2.096.101.163,08 dan nilai *outlays* adalah Rp 110.000.000,00. Kriteria kelayakan penerimaan investasi menggunakan metode PI adalah suatu investasi yang diusulkan dinyatakan layak jika PI lebih besar dari satu (PI > 1). Perhitungan PI adalah sebagai berikut.

$$Profitability\ Index\ (PI) = \frac{Proceeds}{Outlays} = \frac{Rp\ 2.096.101.163,08}{Rp\ 110.000.000,00} = 19,06$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai PI yang didapatkan adalah 19,06 > 1, sehingga dapat dikatakan bahwa investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) layak untuk dilaksanakan.

#### 4.3.2.8 Internal Rate of Return (IRR)

Metode *Internal Rate of Return* (IRR) pada dasarnya merupakan metode untuk menghitung tingkat bunga yang dapat menyamakan antara *present value* dari semua aliran kas masuk dengan aliran kas keluar dari suatu investasi. Metode ini digunakan untuk menghitung besarnya *rate of return* yang sebenarnya. Pada dasarnya *Internal Rate of Return* harus dicari dengan cara *trial and error*. Perhitungan sebelumnya dengan tingkat bunga 4,75 % menghasilkan NPV yang positif. Selanjutnya, mencari suku bunga yang menghasilkan NPV negatif dengan meninggikan tingkat suku bunga. Kemudian, untuk mendapatkan NPV sama dengan 0 dilakukan interpolasi. Perhitungan NPV yang menghasilkan nilai negatif diperoleh dari metode *trial and error* dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28

*Trial and Error* Tingkat Suku Bunga untuk Perhitungan NPV

Tahun	Tahun ke-	Proceed	Present Value	Present Value
			i = 4,75 %	i = 177%
2018	1	Rp177.180.857	Rp169.146.403,12	Rp63.964.208
2019	2	Rp207.352.530	Rp188.973.660,70	Rp27.024.011
2020	3	Rp235.237.943	Rp204.665.800,37	Rp11.067.972
2021	4	Rp260.380.066	Rp216.267.672,71	Rp4.422.712
2022	5	Rp282.274.700	Rp223.821.497,39	Rp1.730.905
2023	6	Rp300.365.267	Rp227.366.000,04	Rp664.923
2024	7	Rp314.038.520	Rp226.936.681,59	Rp250.972
2025	8	Rp322.616.976	Rp222.564.023,38	Rp93.078
2026	9	Rp325.353.220	Rp214.273.678,23	Rp33.887
2027	10	Rp321.422.295	Rp202.085.745,55	Rp12.086
Present Value Proceed			Rp2.096.101.163,08	Rp109.264.753,57
NPV			Rp1.986.101.163,08	-Rp735.246,43

Tabel 4.28 menghasilkan NPV negatif pada tingkat suku bunga sebesar 177%. Kemudian, untuk mencari nilai IRR yang sesungguhnya dilakukan interpolasi dengan cara sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= i_1 + \frac{\text{NPV}_1}{\text{NPV}_1 - \text{NPV}_2} (i_2 - i_1) \\
 &= 4,75\% + \frac{2.096.101.163,08}{2.096.101.163,08 - (-735.246,43)} (177\% - 4,75\%) \\
 &= 176,94\%
 \end{aligned}$$

Menurut Suliyanto (2010), investasi dikatakan layak apabila IRR lebih dari tingkat suku bunga yang berlaku. Hasil perhitungan menunjukkan IRR sebesar 176,94% atau

lebih dari tingkat suku bunga yang berlaku sebesar 4,75 %, sehingga investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan.

#### 4.3.2.9 Break Event Point (BEP)

Analisis *Break Event Point* (BEP) atau yang biasa dikenal dengan analisis titik impas, sering digunakan oleh para analisis studi kelayakan untuk memperhitungkan pada saat kapan waktu *break event* tersebut akan diketahui. Perhitungan BEP dilakukan dengan mengidentifikasi harga jual per unit ( $c$ ), jumlah produk yang dijual ( $x$ ), biaya variabel per satuan ( $b$ ) dan biaya tetap ( $a$ ). *Total Revenue* (TR) atau pendapatan didapatkan dari aliran kas tabel 4.22. *Total Cost* (TC) didapatkan dari pendapatan dikurangi laba kotor pada tabel 4.22. Biaya variabel didapat dari total biaya operasional pada tabel 4.22. Biaya tetap didapatkan dari TC dikurangi dengan biaya variabel. Harga jual per unit dan jumlah produk yang dihasilkan didapatkan pada tabel 4.10. Biaya variabel per satuan didapatkan dari biaya variabel dibagi dengan jumlah produk yang dihasilkan. Perhitungan BEP per tahun dari investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) ditunjukkan pada tabel 4.29.

$$TR = TC$$

$$cx = a + bx$$

$$x = \frac{a}{c - b}$$

Tabel 4.29  
Perhitungan BEP per tahun (2018-2027)

Keterangan	Tahun				
	2018	2019	2020	2021	2022
Total Revenue	Rp863.627.287	Rp960.779.781	Rp1.060.668.524	Rp1.163.293.516	Rp1.268.654.756
Total Cost (TC)	Rp694.903.491	Rp760.912.787	Rp831.917.229	Rp908.373.848	Rp990.786.842
Biaya variabel (VC)	Rp677.810.157	Rp743.819.453	Rp814.823.895	Rp891.280.514	Rp973.693.508
Kebutuhan kayu	47.648.402	48.450.821	49.253.240	50.055.659	50.858.078
Harga jual per cm <sup>3</sup>	18,13	19,83	21,54	23,24	24,95
VC per cm <sup>3</sup>	14,23	15,35	16,54	17,81	19,15
Biaya Tetap (FC)	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334
BEP (cm <sup>3</sup> )	4.377.568,05	3.817.223,52	3.421.102,12	3.145.504,42	2.944.743,76
BEP (rupiah)	Rp79.365.308,75	Rp75.695.542,41	Rp73.690.539,73	Rp73.101.522,67	Rp73.471.356,74
Keterangan	Tahun				
	2023	2024	2025	2026	2027
Total Revenue	Rp1.376.752.246	Rp1.487.586.012	Rp1.601.155.971	Rp1.717.462.206	Rp1.836.504.724
Total Cost (TC)	Rp1.079.712.790	Rp1.175.764.965	Rp1.279.620.769	Rp1.392.027.697	Rp1.513.810.715
Biaya variabel (VC)	Rp1.062.619.456	Rp1.158.671.631	Rp1.262.527.435	Rp1.374.934.363	Rp1.496.717.381
Kebutuhan kayu	51.660.497	52.462.917	53.265.335	54.067.754	54.870.174
Harga jual per cm <sup>3</sup>	26,65	28,36	30,06	31,77	33,47
VC per cm <sup>3</sup>	20,57	22,09	23,70	25,43	27,28
Biaya Tetap (FC)	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334	Rp17.093.334
BEP (cm <sup>3</sup> )	2.811.072,77	2.724.269,90	2.688.734,31	2.696.041,66	2.760.297,67
BEP (rupiah)	Rp74.915.089,33	Rp77.260.294,49	Rp80.823.353,34	Rp85.653.243,42	Rp92.387.163,12

Contoh perhitungan BEP pada tahun 2018 adalah sebagai berikut.

$$X_{\text{BEPu}} = \frac{a}{(c - b)} = \frac{17.093.334}{(18,13 - 14,23)} = 4.377.568,05 \text{ cm}^3$$

$$X_{\text{BEPrupiah}} = \frac{a}{1 - \frac{b}{c}} = \frac{17.093.334}{1 - \frac{14,23}{18,13}} = \text{Rp } 79.365.308,75$$

Menurut Fahmi (2011), investasi layak untuk dilaksanakan apabila BEP kurang dari pendapatan dan unit produksi yang dihasilkan. Tabel 4.29 menunjukkan hasil perhitungan BEP (cm<sup>3</sup>) per tahun kurang dari produksi kayu per masing-masing tahun dan BEP (rupiah) per tahun kurang dari pendapatan yang dihasilkan oleh perusahaan per masing-masing tahun, sehingga investasi mesin pengeringan kayu (*kiln dry*) layak untuk dilaksanakan.

#### 4.4 Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan yang dilakukan meliputi dua aspek yaitu aspek teknis dan aspek finansial. Aspek teknis yang dianalisis meliputi bahan baku dan pemilihan mesin atau teknologi. Ditinjau dari aspek bahan baku, UD. Tohu Srijaya menggunakan bahan baku berupa kayu pinus yang biasa digunakan untuk membuat produk *furniture indoor*. Kelayakan aspek bahan baku ditinjau dari ketersediaan bahan baku saat ini, kemudahan akses pembelian maupun pengiriman bahan baku sehingga bahan baku akan selalu tersedia dan harga perolehan bahan baku.

Aspek teknis yang kedua yaitu aspek pemilihan mesin atau teknologi. Pemilihan mesin atau teknologi yang terpilih untuk mengembangkan usaha UD. Tohu Srijaya adalah mesin pengering kayu (*kiln dry*) dengan jenis *conventional kiln dry* dengan *steam boiler*. Aspek pemilihan mesin dan teknologi ditinjau dari perbandingan kondisi usaha sebelum dilakukan investasi mesin pengering kayu dan sesudah dilakukan investasi mesin pengering kayu meliputi lamanya proses pengeringan kayu, kerataan pengeringan kayu dan tenaga kerja yang digunakan dengan data yang didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik usaha.

Aspek teknis yang ditinjau dari dua aspek yang telah dijelaskan yaitu meliputi aspek bahan baku dan aspek pemilihan mesin atau teknologi, dapat dikatakan bahwa investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) layak untuk dilaksanakan karena :

1. dari segi bahan baku yang merupakan kayu pinus, investasi mesin *kiln dry* tepat dilakukan dan membawa dampak baik bagi UD. Tohu Srijaya karena sesuai dengan kebutuhan pengeringan kayu pinus yang mempertimbangkan kadar air tertentu agar terhindar dari kecacatan produk seperti terkena jamur maupun lapuk dan mempercepat proses pengeringan dibandingkan dengan kondisi sebelumnya yang mengandalkan sinar matahari. Di samping itu, bahan baku dapat dikatakan selalu tersedia dengan kemudahan akses pemesanan dan pengiriman yang dekat sekitar 1 jam 9 menit perjalanan sehingga proses produksi dapat terus dilaksanakan dan mesin dapat terus beroperasi untuk memperoleh pendapatan.
2. dari segi pemilihan mesin atau teknologi yang mempercepat proses pengeringan yang tidak bergantung pada kondisi cuaca sehingga UD. Tohu Srijaya tidak akan kekurangan bahan baku yang siap diproses, selanjutnya memperhitungkan *Moist Content* kayu sehingga bahan baku kayu yang siap diproses tidak mengalami kecacatan akibat tidak optimalnya dan tidak ratanya proses pengeringan yang berdampak pada kualitas kayu. Meskipun penambahan mesin pengering kayu

membutuhkan penambahan tenaga kerja ahli sebanyak 3 orang, tidak menutup kemungkinan UD. Tohu Srijaya akan mendapatkan pendapatan yang lebih yang selanjutnya akan dianalisis melalui aspek finansial.

Selanjutnya, kelayakan aspek finansial ditinjau dari beberapa metode yaitu metode *Net Present Value* (NPV), *Discounted Payback Period* (DPP), *Profitability Index* (PI), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Break Even Point* (BEP) *Analysis*. Perhitungan kelayakan finansial dengan metode NPV didapatkan hasil positif sebesar Rp 1.986.101.163,08. Menurut Suliyanto (2010), investasi dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan apabila NPV bernilai positif atau  $NPV > 0$ , sehingga investasi mesin *kiln dry* layak untuk dilaksanakan.

Perhitungan kelayakan finansial dengan metode *Discounted Payback Period* (DPP) didapatkan hasil periode pengembalian sebesar 7 bulan 25 hari yang kurang dari umur ekonomis investasi mesin (10 tahun). Menurut Suliyanto (2010), investasi dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan apabila  $DPP < \text{umur ekonomis investasi}$ , sehingga dari hasil perhitungan DPP investasi mesin *kiln dry* dapat dikatakan layak karena hasil DPP kurang dari umur ekonomis investasi.

Perhitungan kelayakan finansial dengan metode PI didapatkan hasil sebesar 19,06. PI merupakan manfaat dibagi dengan biaya yang dikeluarkan atau biasa disebut dengan B/C Rasio. Menurut Suliyanto (2010) investasi dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan apabila  $PI > 1$ , sehingga investasi mesin *kiln dry* layak untuk dilaksanakan karena hasil perhitungan PI yang diperoleh lebih dari satu yaitu 19,06.

Perhitungan kelayakan finansial dengan metode IRR didapatkan hasil sebesar 176,94%. Menurut Suliyanto (2010), investasi dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan apabila  $IRR > \text{tingkat suku bunga (4,75\%)}$ , sehingga investasi mesin *kiln dry* layak untuk dilaksanakan karena IRR yang didapatkan lebih besar dari suku bunga yang berlaku. Hasil perhitungan IRR menghasilkan nilai yang sangat besar karena nilai IRR sejalan dengan tingkat pengembalian yang tidak terlalu lama yaitu hanya selama 7 bulan 25 hari setelah dikeluarkannya investasi. Hal ini berarti tingkat pengembalian dan keuntungan yang diharapkan cukup besar sehingga nilai IRR juga semakin besar.

Perhitungan kelayakan finansial dengan metode *BEP Analysis* didapatkan hasil perhitungan BEP ( $\text{cm}^3$ ) per tahun kurang dari produksi kayu per masing-masing tahun dan BEP (rupiah) per tahun kurang dari pendapatan yang dihasilkan oleh perusahaan per masing-masing tahun. Menurut Fahmi (2011), investasi layak untuk dilaksanakan apabila BEP kurang dari pendapatan dan unit produksi yang dihasilkan, sehingga investasi mesin

*kiln dry* layak untuk dilaksanakan. Ringkasan hasil perhitungan kelayakan investasi dari aspek finansial ditunjukkan pada tabel 4.30.

Tabel 4.30  
Hasil Perhitungan Kelayakan Investasi dari Aspek Finansial

No	Metode	Hasil Perhitungan	Kriteria Kelayakan	Keterangan
1.	NPV	Rp 1.986.101.163,08	$NPV > 0$	LAYAK
2.	DPP	7 bulan 25 hari	$DPP > \text{umur ekonomis investasi (10 tahun)}$	LAYAK
3.	PI	19,06	$PI > 1$	LAYAK
4.	IRR	176,94%	$IRR > \text{tingkat suku bunga (4,75\%)}$	LAYAK
5.	BEP	Tabel 4.29	$BEP < \text{jumlah produksi pada tahun tersebut}$ $BEP < \text{pendapatan pada tahun tersebut}$	LAYAK

Hasil dari penilaian kelayakan investasi dari beberapa metode aspek finansial yang ditunjukkan pada tabel 4.30 dapat dikatakan bahwa investasi penambahan mesin pengering kayu (*kiln dry*) layak untuk dilaksanakan karena memenuhi keseluruhan kriteria kelayakan investasi dari beberapa metode penilaian kelayakan investasi ditinjau dari aspek finansial. Oleh karena itu, investasi mesin pengeringan kayu (*kiln dry*) dapat segera dilaksanakan atau dijalankan.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya sesuai dengan tujuan yang telah disusun. Bab ini juga berisi saran untuk penelitian selanjutnya.

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kelayakan investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) pada UD. Tohu Srijaya ditinjau dari aspek teknis meliputi aspek bahan baku, investasi dapat dikatakan layak karena akses pemesanan dan pengiriman mudah dilakukan karena jarak *supplier* dengan UD. Tohu Srijaya relatif dekat hanya membutuhkan sekitar 1 jam 19 menit perjalanan pengiriman dan bahan baku selalu tersedia sehingga proses produksi dapat terus berjalan. Selanjutnya, ditinjau dari aspek pemilihan mesin atau teknologi, investasi dapat dikatakan layak dilihat dari perbandingan kondisi proses produksi sesudah penambahan mesin pengering kayu (*kiln dry*) lebih baik daripada sebelum penambahan mesin. Penambahan mesin pengering kayu (*kiln dry*) mempercepat proses pengeringan yang tidak bergantung pada kondisi cuaca sehingga UD. Tohu Srijaya tidak akan kekurangan bahan baku yang siap diproses, memperhitungkan *Moist Content* kayu sehingga bahan baku kayu yang siap diproses tidak mengalami kecacatan akibat tidak optimalnya dan tidak ratanya proses pengeringan yang berdampak pada kualitas kayu. Meskipun penambahan mesin pengering kayu membutuhkan penambahan tenaga kerja ahli sebanyak 3 orang, tidak menutup kemungkinan UD. Tohu Srijaya akan mendapatkan pendapatan yang lebih yang selanjutnya akan dianalisis melalui aspek finansial.
2. Perhitungan kelayakan finansial dengan metode NPV didapatkan hasil positif sebesar Rp 1.986.101.163,08, sehingga investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan karena  $NPV > 0$ . Perhitungan kelayakan finansial dengan metode DPP didapatkan hasil periode pengembalian sebesar 7 bulan 25 hari yang kurang dari umur ekonomis investasi mesin, sehingga investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan karena  $DPP < \text{umur ekonomis}$

investasi (10 tahun). Perhitungan kelayakan finansial dengan metode PI didapatkan hasil sebesar 19,06, sehingga investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan karena  $PI > 1$ . Perhitungan kelayakan finansial dengan metode IRR didapatkan hasil sebesar 176,94%, sehingga investasi mesin pengering kayu (*kiln dry*) dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan karena  $IRR > \text{tingkat suku bunga (4,75\%)}$ . Perhitungan kelayakan finansial dengan metode *BEP Analysis* didapatkan hasil perhitungan BEP ( $\text{cm}^3$ ) per tahun kurang dari produksi kayu per masing-masing tahun dan BEP (rupiah) per tahun kurang dari pendapatan yang dihasilkan oleh perusahaan per masing-masing tahun, sehingga investasi mesin pengeringan kayu (*kiln dry*) layak untuk dilaksanakan.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Penilaian kelayakan dapat ditambah beberapa aspek yang lain untuk menguatkan bahwa investasi layak untuk dilaksanakan.
2. Perlu adanya penelitian selanjutnya tentang manajemen persediaan bahan baku apabila investasi telah dijalankan.
3. Perlu adanya penelitian selanjutnya tentang manajemen perawatan mesin apabila investasi telah dijalankan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2011. *Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Baker, A. J. 1983. *Wood Fuel Properties and Fuel Products From Woods* dalam <http://www.fpl.fs.fef.us> diakses pada 14 Agustus 2017
- Fahmi, Irham. 2014. *Studi Kelayakan Bisnis dan Keputusan Investasi*. Jakarta: Mitra Wacana Media
- Hakim, M. Lukman. 2016. *Analisis Kelayakan Investasi Peremajaan Bus Antara Pembelian Bus Secondhand dan Rekondisi Bus*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri Vol. 4, No. 1.
- Halim, Abdul. 2015. *Analisis Investasi dan Aplikasinya: dalam Aset Keuangan dan Aset Riil*. Jakarta: Salemba Empat
- Johan, Suwinto. 2011. *Studi Kelayakan Pengembangan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Jumingan. 2011. *Studi Kelayakan Bisnis (Teori dan Pembuatan Proposal Kelayakan)*. Jakarta: Bumi Aksara
- Makridakis, Spyros dan Steven C. 1994. *Wheelright. Metode-metode Peramalan untuk Manajemen* diterjemahkan oleh Daniel Wirajaya. Jakarta: Bina Aksara
- Makridakis, Spyros dkk. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan* diterjemahkan oleh Untung Sus Andriyanto dan Abdul Basim. Jakarta: Erlangga
- Marvella, Popi Evangelin. 2014. *Analisis Kelayakan Teknis dan Finansial Pengembangan Usaha Keripik Pisang dengan Mesin Perajang dan Vacuum Frying*. Skripsi Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya tidak dipublikasikan
- Nindyasa, Tia. 2016. *Penilaian Kelayakan Rencana Investasi Penambahan Mesin Vacuum Frying dengan Analisis Capital Budgeting*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri Vol. 4, No. 8.
- Punjawan, I Nyoman. 2012. *Ekonomi Teknik*. Surabaya: Guna Widya

Soeharto, Iman. 2001. *Studi Kelayakan Proyek Industri*. Jakarta: Erlangga

Sulisyanto. 2010. *Studi Kelayakan Bisnis (Pendekatan Praktis)*. Yogyakarta: ANDI

Suratman. 2001. *Studi Kelayakan Proyek: Teknik dan Prosedur Penyusunan Laporan*. Yogyakarta: J&J Learning

Sutojo, Siswanto. 1996. *Studi Kelayakan Proyek*. Jakarta: Sapdodadi

Vogel, Michael. 2005. *Heating with Wood: Principles of Combustion*. Montana State University: USA.

## Lampiran 1

### Jumlah Produk Pesanan UD. Tohu Srijaya Periode 2015-2016

2015													
Produk	Ukuran	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Box Tissue	24x12x10	1012	625	611	430	822	478	552	640	561	868	512	726
Laci	20x13x8	1392	770	936	681	1005	398	713	643	616	713	877	1011
Nampan	21x11x10	83	266	250	88	10	60	0	28	176	181	0	190
Box Roti	25x25x10	0	0	30	0	10	0	0	0	0	51	0	51
Tempat permen	10x10x10	141	0	230	0	180	193	0	50	0	0	0	0
Lemari kecil	24x16x21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0
Jam	20x10x20	23	0	20	117	129	493	385	0	90	20	0	0
Keranjang	28x28x12	50	60	50	0	0	0	0	360	0	60	24	0
Rak CD	20x20x14	0	20	110	0	40	0	0	0	66	30	0	70
Peti penyimpanan	25x20x12	0	61	0	0	186	0	0	0	20	75	61	0
Penframe	29x21x3,5	52	0	0	60	100	0	115	50	0	0	48	71
Meja lipat	40x60x35	0	0	50	0	0	0	0	20	0	0	55	0
Kursi kecil	25x26x60	0	100	0	0	29	0	0	0	151	0	0	0
Telenan	21x17x1	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0
Penstand	7x7x15	36	59	10	245	0	50	0	0	140	0	70	0
Ranjang Bayi	100x45x80	0	0		20	60	21	0	0	0	0	0	0

2016													
Produk	Ukuran	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Box Tissue	24x12x10	840	317	459	1063	1002	1072	877	1100	746	663	988	1032
Laci	20x13x8	650	394	446	1040	767	1035	807	726	826	683	1155	1217
Nampan	21x11x10	30	71	362	94	0	50	0	0	215	236	76	25
Box Roti	25x25x10	340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tempat permen	10x10x10	170	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lemari kecil	24x16x21	0	0	0	0	0	60	0	0	50	50	50	10
Jam	20x10x20	75	20	106	193	286	35	125	31	0	0	55	10
Keranjang	28x28x12	25	25	20	20	0	0	0	96	20	20	20	30
Rak CD	20x20x14	0	0	0	55	0	85	0	0	175	0	0	0
Peti penyimpanan	25x20x12	0	0	204	212	20	150	0	0	0	68	198	10
Penframe	29x21x3,5	86	86	0	0	135	20	0	20	60	65	50	0
Meja lipat	40x60x35	0	25	150	50	20	0	0	50	50	27	25	0
Kursi kecil	25x26x60	45	41	104	37	15	0	0	0	0	0	0	0
Telenan	21x17x1	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	54	0
Penstand	7x7x15	0	60	0	0	50	50	0	0	0	50	150	20
Papan Tulis	60x40x0,8	0	60	60	60	0	0	0	0	0	0	12	0
Papan Gantungan Pintu	12,5x9,5x0,5	0	0	85	85	0	0	0	0	0	0	0	0
Toys Box	30x30x30	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Box sampah	12,5x12,5x15,5	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranjang Bayi	100x45x80	0	100	0	0	0	0	30	0	0	20	0	0

**Lampiran 2****Data Hasil Peramalan Kebutuhan Kayu (cm<sup>3</sup>)**

Tahun	Bulan	Kebutuhan Kayu	Tahun	Bulan	Kebutuhan Kayu
2015	1	3344587	2018	37	3940052
	2	3706147		38	3945625
	3	3854563		39	3951197
	4	3046377		40	3956769
	5	7234664		41	3962342
	6	3158701		42	3967914
	7	2136215		43	3973486
	8	3141783		44	3979059
	9	4240193		45	3984631
	10	2899335		46	3990203
	11	3327484		47	3995776
	12	2762677		48	4001348
2016	13	3244712	2019	49	4006920
	14	7230269		50	4012493
	15	5264724		51	4018065
	16	2375792		52	4023638
	17	2378485		53	4029210
	18	4013474		54	4034782
	19	2188688		55	4040355
	20	3709989		56	4045927
	21	4041358		57	4051499
	22	3958288		58	4057072
	23	3463006		59	4062644
	24	3867612		60	4068216
2017	25	3873184	2020	61	4073789
	26	3878756		62	4079361
	27	3884329		63	4084933
	28	3889901		64	4090506
	29	3895473		65	4096078
	30	3901046		66	4101650
	31	3906618		67	4107223
	32	3912190		68	4112795
	33	3917763		69	4118368
	34	3923335		70	4123940
	35	3928907		71	4129512
	36	3934480		72	4135085

Data Hasil Peramalan Kebutuhan Kayu (cm<sup>3</sup>)

Tahun	Bulan	Kebutuhan Kayu	Tahun	Bulan	Kebutuhan Kayu
2021	73	4140657	2024	109	4341262
	74	4146229		110	4346834
	75	4151802		111	4352406
	76	4157374		112	4357979
	77	4162946		113	4363551
	78	4168519		114	4369124
	79	4174091		115	4374696
	80	4179663		116	4380268
	81	4185236		117	4385841
	82	4190808		118	4391413
	83	4196381		119	4396985
	84	4201953		120	4402558
2022	85	4207525	2025	121	4408130
	86	4213098		122	4413702
	87	4218670		123	4419275
	88	4224242		124	4424847
	89	4229815		125	4430419
	90	4235387		126	4435992
	91	4240959		127	4441564
	92	4246532		128	4447136
	93	4252104		129	4452709
	94	4257676		130	4458281
	95	4263249		131	4463854
	96	4268821		132	4469426
2023	97	4274393	2026	133	4474998
	98	4279966		134	4480571
	99	4285538		135	4486143
	100	4291111		136	4491715
	101	4296683		137	4497288
	102	4302255		138	4502860
	103	4307828		139	4508432
	104	4313400		140	4514005
	105	4318972		141	4519577
	106	4324545		142	4525149
	107	4330117		143	4530722
	108	4335689		144	4536294

**Lampiran 3****Data Hasil Peramalan Biaya Pemeliharaan (rupiah)**

Tahun	Periode	Biaya Pemeliharaan	Tahun	Periode	Biaya Pemeliharaan
2017	13	319550,00	2022	33	401088,46
	14	323626,92		34	405165,39
	15	327703,85		35	409242,31
	16	331780,77		36	413319,23
2018	17	335857,69	2023	37	417396,15
	18	339934,62		38	421473,08
	19	344011,54		39	425550,00
	20	348088,46		40	429626,92
2019	21	352165,38	2024	41	433703,85
	22	356242,31		42	437780,77
	23	360319,23		43	441857,69
	24	364396,15		44	445934,62
2020	25	368473,08	2025	45	450011,54
	26	372550,00		46	454088,46
	27	376626,92		47	458165,39
	28	380703,85		48	462242,31
2021	29	384780,77	2026	49	466319,23
	30	388857,69		50	470396,15
	31	392934,62		51	474473,08
	32	397011,54		52	478550,00