

## ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI TEKNOLOGI ROBOTIKA PADA LINI PRODUKSI PT. A

**Ir.H.Dadang Hendriana, M.Sc<sup>1</sup>, Aditya Eka Pramana Putra<sup>2</sup>**

Jurusan Teknik Industri, Universitas Pasundan  
 Jl. Setiabudhi No.193, Gegerkalong, Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40153  
 email : dadangh1957@gmail.com

### ABSTRACT

*This research purpose is analyzing investment feasibility on manufacture company related management plan. Company investment project in 2019 is robotic technologies application in production line assembly, robotic installation theme for 2019 is Six Axis Robot Tank Welding. Related this investment activity, required analyzing investment feasibility due avoiding finance loss after investment. Analyzing observing method for knowing feasibility value by using 3 aspect, base on stake holders concept (Suliyanto, 2013). Feasibility aspect during reasearch activity are market aspect , teknical & operation aspect & finance aspect, each aspect contain feasibility parameter for make judgement investment feasibility value on investment project.*

**Key words:** Six Axis Robot, market aspect, technical & operation aspect, financial aspect

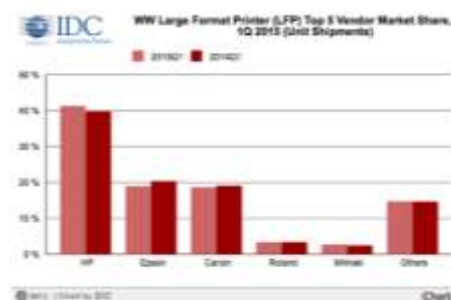
### I. Pendahuluan

Dalam suatu usaha baik dalam skala kecil maupun besar sebaiknya memiliki studi kelayakan usaha atau bisnis dalam setiap aktifitas yang terkait dengan investasi (Umar Husein, 2008). Investasi dapat diartikan sebagai penanaman modal dalam suatu kegiatan yang memiliki jangka waktu relatif panjang dalam berbagai bidang usaha (Kasmir dan Jafar, 2012).

Studi kelayakan pada sebuah investasi merupakan penelitian yang bertujuan untuk memutuskan sebuah ide bisnis layak untuk dilaksanakan atau tidak. Sebuah ide bisnis dinyatakan layak untuk dilaksanakan jika ide tersebut dapat mendatangkan manfaat yang lebih besar bagi semua pihak (*stakeholders*) dibandingkan dengan dampak negatif yang ditimbulkan (Suliyanto, 2013).

Untuk memperoleh kesimpulan yang kuat tentang dijalankan atau tidaknya ide investasi, studi kelayakan investasi yang mendalam perlu dilakukan pada beberapa aspek kelayakan investasi, yaitu: aspek pasar, aspek teknis dan operasi, dan aspek keuangan (Suliyanto, 2013).

PT. A merupakan salah satu industri manufaktur yang bergerak di bidang elektronik, khususnya produk printer dan berdiri sejak tahun 1995 di Indonesia. Berdasarkan rencana strategis yang ditetapkan perusahaan pada tahun fiskal 2016, perusahaan memiliki rencana untuk melakukan investasi teknologi robotika pada lini produksi. Hal lain yang mendorong dilakukannya investasi adalah persaingan pasar dengan kompetitor, dimana penjualan produk dengan jenis *Large Format Printer* (LFP) diseluruh dunia pada tahun 2018-2019 diperlihatkan pada Gambar 1.



Sumber: www.visionmagazine.asia, 2019

Gambar 1 Market Share Produsen Printer, Tahun 2018-2019

Berdasarkan dari grafik *market share Large Format Printer (LFP)* di tahun 2018-2019, untuk skala dunia, PT. A berada di urutan ke-2 dengan *market share* sebesar 20% produk printer LFP. Pada urutan pertama diduduki oleh HP robotika dipilih karena perkembangan teknologi yang semakin pesat dan penggunaan robot pada industri manufaktur di dunia. Teknologi robot *six axis* menjadi pilihan karena pergerakannya yang *flexible* dan diharapkan mampu menggantikan tenaga kerja manusia.

Berdasarkan rencana investasi ini perlu dilakukan kajian kelayakan investasi untuk mengetahui nilai kelayakan dari investasi yang dilakukan dengan studi literatur dan juga fakta aktual. Maka dengan mengetahui nilai kelayakan dari investasi yang akan dilakukan, perusahaan dapat menentukan apakah investasi dilaksanakan atau tidak.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### Analisis Aspek Pasar

Perencanaan analisis kelayakan harus digambarkan secara mendetail dan jelas antara lain:

#### a. Rencana permintaan pasar

Tahapan dalam perencanaan permintaan pasar yaitu mengetahui jumlah permintaan/*demand* di periode sebelumnya yaitu Januari s/d Desember 2018. Data ini diperlukan untuk melakukan peramalan permintaan pasar pada periode mendatang oleh *Production Planing Control Department (PPC)*. Tujuan melakukan peramalan jumlah permintaan pada periode yang akan datang adalah untuk mengetahui jumlah produksi yang akan dilakukan dengan *six axis robot tank welding* di tahun 2019.

#### b. Rencana kapasitas produksi

Perencanaan kapasitas produksi dilakukan untuk mengetahui volume produksi maksimum yang dapat dihasilkan dari proses produksi berdasarkan data-data pendukungnya. Perhitungan

sebesar 40% dan Canon diurutan ke-3 19%. Hal ini membuktikan terjadinya persaingan pasar untuk produk printer sehingga hal ini mendorong dilakukannya rencana investasi oleh PT. A.

Rencana investasi yang dilakukan PT. A untuk dapat tetap bersaing di pasar dunia yaitu dibidang teknologi robotika, khususnya robot *six axis*. Teknologi kapasitas produksi akan dilakukan pada periode Januari s/d Desember 2018, hal ini dilakukan karena diperiode tersebut proses produksi akan menggunakan *six axis robot tank welding*

Parameter kelayakan dari analisis yang telah dilakukan pada aspek pasar antara lain:

- a. Jumlah kapasitas produksi ditahun 2018 mencukup atau lebih besar dibanding jumlah permintaan/*demand* ditahun 2019.

### Analisis Aspek Teknik & Operasi

Berikut langkah-langkah analisis aspek teknis:

- a. Spesifikasi mesin *six axis robot tank welding*
- b. Spesifikasi mesin berisikan data robot apa saja yang digunakan dalam rangkaian/*assembly six axis robot tank welding*.
- c. Standar kerja mesin *six axis robot tank welding*, memuat konsep cara kerja mesin *six axis robot tank welding* beserta urutan kerjanya.

Parameter kelayakan dari analisis yang telah dilakukan pada aspek teknis antara lain:

- a. Area kerja mesin aman dari resiko kecelakaan kerja
- b. Pengurangan biaya pembayaran pekerja setelah investasi mesin
- c. Level kualitas produk dengan investasi mesin
- d. Standar kerja mesin *six axis robot* tidak menimbulkan resiko kecelakaan kerja.

Analisis aspek operasi yang dilakukan meliputi tenaga kerja, biaya tenaga kerja dan juga metode kerja. Berikut langkah-langkah analisis aspek operasi.

- a. Penentuan proses kerja dan kebutuhan jumlah pekerja
- b. Penentuan jumlah pekerja dalam proses kerja menggunakan *six axis robot tank welding*
- c. Penentuan biaya pekerja dalam proses kerja menggunakan *six axis robot tank welding*

Parameter kelayakan dari analisis yang telah dilakukan pada aspek operasi antara lain:

- a. Jumlah pekerja setelah investasi mesin
- b. Proses kerja dideskripsikan secara jelas dengan aplikasi mesin pada lini produksi

### Analisis Aspek Keuangan

Pada aspek ini akan menentukan apakah investasi yang dilakukan layak atau tidak. Untuk mengetahui nilai kelayakan dari suatu investasi perlu dilakukan analisis keuangan terlebih dahulu.

- a. Biaya Produksi dan Operasional
- b. Kebutuhan dan Sumber Dana
- c. Harga Pokok Produksi dan Harga Jual Produk
- d. Performa Laba & Rugi
- e. Arus Kas/*Cash Flow*
- f. Neraca
- g. Net Present Value
- h. PayBack Period

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Rencana Permintaan Pasar

Tahapan untuk mengetahui jumlah kapasitas produksi yaitu diperlukan data jumlah permintaan masa lalu yaitu periode Januari s/d Desember 2017. Berikut jumlah permintaan untuk model Presto-SAX, Pronto-SAX, Owen-SGX, Owen-MDX pada periode tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: PPC Department PT. A, 2016

Gambar 2 Permintaan Produk Tahun 2017

Berdasarkan grafik di atas, diketahui bahwa di tahun 2017 permintaan produk terjadi pemuncakan pada bulan Desember. Presto 8.543 unit, Pronto 6.553 unit, Owen-MDX 2.859, dan Owen-SGX 858 unit.

#### b. Rencana Kapasitas Produksi

Dengan rencana aplikasi *six axis robot tank welding* pada tahun 2017, maka perlu dilakukan perhitungan kapasitas produksi pada periode tersebut. Hal ini dilakukan untuk mengetahui jumlah produk yang dapat dihasilkan dengan menggunakan *six axis robot tank welding*. Hasil perhitungan kapasitas produksi untuk model Presto-SAX dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Pengolahan Data 2017

Gambar 2 Kapasitas Produksi Presto-SAX 2017

Setelah melakukan perhitungan, kapasitas produksi produk model Presto-SAX berbanding dengan permintaan pada tahun 2017 yaitu permintaan dapat terpenuhi, khusus pada bulan May yaitu 8.002 permintaan dan Desember 8.500 permintaan, maka dari itu diperlukan *overtime* pada bulan Mei dengan kapasitas maksimum nya 9.900 produk dan bulan Desember dengan kapasitas maksimum 9.900 produk.

Selanjutnya yaitu perhitungan kapasitas produksi untuk model Pronto-SAX , Owen-SGX, dan Owen-MDX. Hasil perhitungan kapasitas produksi untuk Pronto-SAX dapat terpenuhi, khusus dibulan Desember yaitu 6.553 permintaan, maka dari itu diperlukan *overtime* pada bulan Desember dengan kapasitas maksimum nya 6.870 produk. Untuk model Ower-SGX dan MGX permintaan berbanding dengan kapasitas produksi telah terpenuhi dalam periode tahun 2017.

Berdasarkan parameter yang telah ditentukan yaitu kapasitas produksi lebih besar berbanding dengan pemintaan pada periode tahun 2017, maka pada aspek ini dapat dinilai layak.

### Analisis Aspek Teknis dan Operasi

*Six axis robot* yang akan digunakan dalam investasi ini adalah E-C8 *six axis robot*, Gambar 2. Kelebihan yang ada pada E-C8 ini dibanding pendahulunya yaitu E- C6 adalah area jangkauan yang lebih luas dan *cycle time* yang lebih cepat. Informasi tambahan untuk E-C8 ini memiliki desain yang sama dengan pendahulunya yaitu E-C4 yaitu *SlimLine Design*, yang memungkinkan pergerakan tangan robot menjangkau area-area khusus dan sulit dalam proses kerja dan bergerak dari berbagai sudut dengan pergerakan yang halus. *SlimLine Design* sendiri memiliki bobot total 8 Kg dan kecepatan jangkauan 700, 900 dan 1400 mm variasi yang memungkinkan.

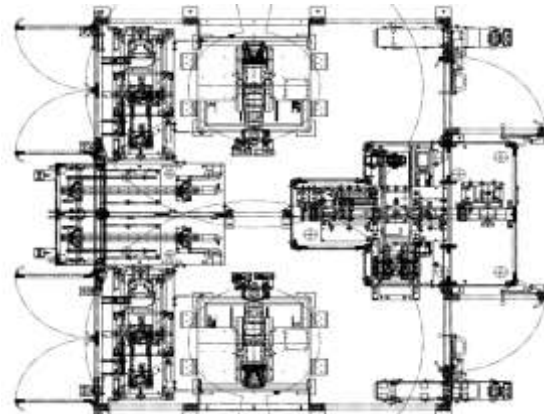


Robot tipe E-C4 dapat dilihat pada Gambar 3.

Sumber: [www.global-epson.com](http://www.global-epson.com), 2016

Gambar 3 E-C8 Six Axis Robot

Area kerjamesin dan proses kerja mesin terhindar dari kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja karena dari *design layout* mesin yang ada sudah menggunakan *full automatic* dan *cover* pada seluruh area mesin, seperti pada Gambar 4.



Sumber: *Product Engineering Department*, PT. A. 2016

Gambar 4 Machine Workset

Pengurangan jumlah pekerja yang terjadi dengan dilakukannya investasi six axis robot tank welding yaitu sebanyak 2 orang. Pada proses sebelumnya menggunakan 16 orang pekerja dan setelah menggunakan six axis robot tank welding nantinya akan menjadi 14 orang. Berdasarkan pengurangan pekerja ini maka akan terjadi penghematan dalam pembayaran upah pekerja yaitu 2 orang selama waktu depresiasi mesin yaitu 18 tahun. Sehingga perusahaan dapat menghemat sebesar Rp.704.240.000 faktor pengurangan pekerja.

Manfaat lain dari investasi mesin ini adalah mengurangi kemungkinan material asing masuk ke dalam produk, seperti benang nylon yg berasal dari pakaian kerja. Hal ini dilakukan dengan menggunakan *cover* yang telah ditunjukkan pada Gambar 2 sehingga material asing dapat tercegah untuk masuk ke dalam produk.

Berdasarkan dari parameter kelayakan yang telah ditentukan dari sudut pandang spesifikasi teknis, factor keamanan dalam bekerja, dan juga manfaat dengan penggunaan mesin seperti pengurangan pekerja dan kualitas produk, maka aspek ini dapat dinilai layak.

### Analisis Aspek Keuangan

Dalam menghitung aspek keuangan terdapat parameter pada aspek ini yaitu Net Present Value (NPV) > 1 dan Payback Period dalam waktu yang pendek. Untuk melakukan perhitungan NPV yaitu mengetahui periode yang akan menjadi acuan yaitu 2017, 2018, dan 2019. Selanjutnya mengetahui nilai *Cash Out*, *Cash in*, *Net Cash*, dan P/F Factor. Untuk mengetahui nilai NPV kumulatif pada akhir periode tahun 2019, dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{NPV Kumulatif 2019} = \text{NPV} + \text{NPV Kumulatif (2018)}$$

$$\text{NPV Kumulatif 2019} = 190.082.236.802 + 323.617.211.286$$

$$\text{NPV Kumulatif 2019} = \text{Rp.513.699.448.088}$$

Berikut perhitungan untuk NPV dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 4.25 Analisis Kelayakan NPV

Tahun	2016	2017	2018	2019
Periode	0	1	2	3
Cash Out	Rp 6.832.000.000	Rp 461.433.882.154	Rp 519.113.988.729	Rp 549.277.132.407
Cash In		Rp 606.712.659.248	Rp 770.907.505.059	Rp 816.321.578.602
Net Cash	Rp (6.832.000.000)	Rp 145.278.777.095	Rp 251.793.516.330	Rp 267.044.446.195
P/F Factor	1,0000	0,8929	0,7972	0,7118
NPV	Rp (6.832.000.000)	Rp 129.719.420.068	Rp 200.729.791.219	Rp 190.082.236.802

NPV Kumulatif	Rp (6.832.000.000)	Rp 122.887.420.068	Rp 323.617.211.286	Rp 513.699.448.088

Sumber: Pengolahan Data, 2017.

Setelah dilakukan perhitungan, maka didapatkan nilai NPV sebesar Rp.513.699.448.088. NPV yang didapat nilainya lebih dari satu, maka bisnis perusahaan dapat dikatakan layak.

Langkah selanjutnya yaitu menghitung *Payback Period*, yaitu waktu yang diperlukan untuk perusahaan balik modal. Perhitungan *Payback Period* dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Payback Period} = 1 + \frac{\text{NPV Kumulatif 2017}}{\text{NPV Kumulatif 2017} - \text{NPV Kumulatif 2016}}$$

$$\text{Payback Period} = \frac{1 + \frac{122.887.420.068}{122.887.420.068 - 6.832.000.000}}{1} = 1.053$$

$$\text{Payback Period} = 0.053 \text{ Tahun}$$

Tahun yang digunakan sebagai acuan adalah 2016 dan 2017 dimana tahun investasi yang akan dilaksanakan. Berdasarkan hasil perhitungan *Payback Period* maka jangka waktu perusahaan untuk balik modal adalah 0.053 tahun atau 6.3 bulan.

### 4. KESIMPULAN

Pada aspek pasar dapat disimpulkan bahwa kapasitas produksi pada periode tahun 2017 berbanding permintaan pada periode tersebut dapat terpenuhi, meskipun pada periode May 8.002 permintaan untuk model Presto dan Desember 8.500 permintaan produk untuk model Presto; Pronto 6.553 produk permintaan memerlukan *overtime* karena permintaan yang meningkat dan kapasitas produksi dengan *overtime* dapat memenuhi permintaan yang ada yaitu pada May Presto 8.500 produk Desember Presto 9.900 produk, Pronto 6.870 produk, sehingga aspek ini dapat dinilai layak.

Pada aspek teknis dan operasi, dengan penjelasan terkait keselamatan dalam bekerja serta manfaat dari investasi dari segi pengurangan pekerja sebanyak 2 orang dan peningkatan kualitas dari

segi material asing maka dapat dinilai layak.

Pada aspek keuangan yaitu dari segi analisa menggunakan metode NPV yaitu sebesar Rp.513.699.448.088. NPV yang didapat nilainya lebih dari satu, maka bisnis perusahaan dapat dikatakan layak. Untuk perhitungan dengan metode *Payback Period* yaitu 0.053 tahun atau 6.3 bulan untuk perusahaan balik modal maka dapat dinilai layak untuk dilaksanakan.

## 5. PUSTAKA

Abdul Kholiq. 2011. *Metode Payback Period* dalam Evaluasi Proyek.

Abdullah, M. Faisal. 2013. *Manajemen Perbankan: Teknik Analisis Kinerja*. Malang:UMM.

Adi, Saputra. 2007. *Anggaran Bisnis dan Manajemen*. Yogyakarta: UPP, STIM, YKPN.

Agus Sartono. 2002. *Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: BFFE.

Afandi. 2007. *Analisis Studi Kelayakan Investasi Pengembangan Usaha Distribusi PT. Aneka Andalan Karya*. Fakultas Ekonomi, Universitas Gunadarma.

Alimsyah dan Padji. 2006. *Kamus Istilah Keuangan dan Perbankan*. Bandung: Yrama, Windya.

Bambang, Riyanto. 2011. *Dasar-Dasar Pembelian Perusahaan*. Edisi Empat. Jogjakarta:BPFE.

Upah Minimum Kota.19 January 2017. [dikutip 12 Februari 2017]. Tersedia dari: [www.bekasikab.go.id](http://www.bekasikab.go.id)

Bustami dan Bastian. 2010. *Akuntansi Biaya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

D. Djakman, Chaerul. 2014. *Manajemen Keuangan*. Jakarta: Salemba Empat.

David & Fred, R. 2008. *Manajemen Strategis*. Edisi Sepuluh. Jakarta: Salemba Empat.

David. 2005. *Manajemen Strategis*. Jakarta: Salemba Empat.

Daniel, Moehar. 2004. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Jakarta: Bumi Aksara.

Dewi, Astuti. 2004. *Manajemen Keuangan*. Jakarta: Chalia Indonesia.

Dwi, Prastowo dan Rifka Julianty. 2005. *Analisis Laporan Keuangan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: YKPN.

Fauzan, Budi Praptono; Supratman, Nurninditya Anthari. 2013. *Analisis Kelayakan Pembukaan Toko Disneck Merchandise Dilihat dari Aspek Pasar, Aspek Teknis, Aspek Keuangan, dan Aspek Manajemen*. Skripsi tidak diterbitkan. Program Sarjana Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom.

Farrel & Harline. 2005. *Marketing Strategy*. South Western: Thomas Corporation.

Fuad, M, Cristine H, Nurlela, Sugiarto, dan Paulus Y.E.F. 2006. *Pengantar Bisnis*. Jakarta: Erlangga.

Freedy, Rangkuti. 2009. *Strategi Promosi yang Kreatif dan Analisis, Kasus. Integrated Marketing Communication*. Jakarta: PT. GramediaPustakaUtama.

Gilarso. 2007. *Pengantar Ilmu Ekonomi Makro*. Edisi pertama. Jogjakarta: IKAPI.

Ginting, Rosnani Ir. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Griffin, Ricky W dan Ronald J. Edbert. 2007. *Bisnis*. Edisi Delapan. Jakarta: Erlangga.

Sofjan, Syafri Harahap. 2007. *Analisis Kritis atas Laporan Keuangan*. Jakarta: Rajawali Pers.

Heizen dan Render. 2011. *Operations Management, Tenth Edition*. Pearson, New Jerser, USA.

Hariyati, Yuli. 2007. *Ekonomi Mikro*. Jember: CSS.

Henry, Simamora. 2009. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: STIE, YKPN.

IDC *Worldwide Production Printer Shipments Experience*, 9 Juni 2016. [dikutip 12 Februari 2017]. Tersedia dari: [www.visionmagazine.asia](http://www.visionmagazine.asia).

Jogiyanto. 2005. *Sistem Informasi Strategis untuk Keunggulan*

- Kompetitif. Yogyakarta: Andi Offset.
- Jopie, Yusuf. 2006. Analisis Kredit untuk Account Officer. Jakarta: Pustaka Utama.
- Putra, Rezka Yudha. 2012. Analisis Kelayakan Investasi dalam Pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Elpiji (SPBE). Disertasi tidak diterbitkan. Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia.
- Mulyadi. 2007. Sistem Akuntansi. Jakarta: Salemba Empat.
- Munawir. 2010. Analisis Laporan Keuangan. Edisi Empat. Jakarta: Salemba Empat.
- Nurchahyo, Dwi Febry. 2011. Analisis Kelayakan Bisnis (Studi Kasus Di PT. Pemuda Mandiri Sejahtera). Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia,.
- Umar, Husein. 2007. Studi Kelayakan Bisnis. Edisi ketiga revisi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Kasmir dan Jakfar. 2008. Studi Kelayakan Bisnis. Edisi-2. Jakarta:Prenada Media Group.
- Martono dan Harjito. 2012. Manajemen Keuangan. Jakarta:Ekonosia.
- Mulyadi. 2013.Sitem Akuntansi. Jakarta: Salemba Empat.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y., 2014. *Business Model Generation*. Jakarta: Alex Media Komputindo.
- Pearce dan Robinson. 2007. Manajemen Strategi. Jakarta: Salemba Empat.
- Ridwan dan Inge. 2003. Manajemen Keuangan. Jakarta: Literata.
- Rizki Wahyuniardi, Tjuju Tarlih Dimiyati, Yusep Ikrawan dan Tantan Widiantra. *Pre-Feasibility of The Establishment Vitamin A (Retinol Palmitate)Industry in Indonesia*. *Rasayan Journal*. Vol. 10.
- Subagyo, Ahmad. 2008. Studi Kelayakan Teori dan Aplikasi. Jakarta:PT. Gramedia.
- Sukirno, Sadono. 2009. Mikro Ekonomi: Teori Pengantar. Jakarta:Raja Grafindo.Suliyanto, 2013. Studi Kelayakan Bisnis. Jogjakarta: ANDI.
- Supriyono. 2011. Akuntansi Biaya. Yogyakarta: BPFE.
- Sutristno. 2009. Manajemen Sumber Daya Manusia. Jakarta: Kencana Pernada Media Group.
- T. Hani Handoko. 2012. Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia. Yogyakarta: BPFE
- Umar, Husein. 2008. Studi Kelayakan Bisnis. Jakarta: Kencana Orenada Media.
- Virgantari, dkk. 2011. Analisis Permintaan Ikan di Indonesia: Pendekatan Model *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS). *Jurnal Sosek KP*. Vol. 6.
- Weygandt, Keiso. 2015. *Financial Accounting: Tools for Business Decision Making*.
- Wild J. John. 2011. *Financial Accounting Information for Decision*.
- Zulailah, Lilik. 2009. Analisis Kelayakan Investasi Gudang Material Mesin di PT. IP. Skripsi tidak diterbitkan.