

# Analisis Biaya Sistem Otomasi Produksi *Welding Spot* dengan Menerapkan *Kaizen* Menggunakan Metode *Cost Benefit Analysis* PT Nandya Karya Perkasa

Riski Setyanto

**Abstrak**— PT Nandya Karya Perkasa yang berlokasi di Jl. KH. Umar Kp. Rawailat desa Dayeuh Cileungsi kota Bogor provinsi Jawa Barat, Indonesia. Merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan *spare part* kendaraan bermotor roda dua dan roda empat. Dalam proses pembuatan *plate fuel pump* yang masih dilakukan secara manual memiliki beberapa kelemahan: rendahnya efisiensi produktivitas produksi *welding spot plate fuel pump* dan *output* produk yang dikeluarkan sebagai salah satu penyebabnya. Untuk meningkatkan produktivitas produksi yang merupakan salah satu tujuan dari perusahaan. Penerapan *kaizen* pada mesin manual menjadi mesin otomasi merupakan alat untuk mengevaluasi ketepatan strategi bisnis ditinjau dari aspek kinerja keuangan serta mengukur sensitivitas terhadap setiap kelayakan proses produksi yang terjadi akibat rendahnya efisiensi produksi *welding spot*. Dengan menggunakan metode *Cost Benefit Analysis* (CBA) yang merupakan salah satu metode untuk menganalisa kelayakan proyek sistem otomasi dapat diterima atau ditolak menentukan nilai tambah. Hasil analisis metode CBA untuk mengukur biaya produksi *welding spot plate fuel pump*, pada perhitungan (NPV) sebesar Rp. 40.941.069, (ROI) sebesar 36,4 %, (IRR) sebesar 57%, *payback period* adalah 0,6784 atau (1 tahun) dan (PI) sebesar 1,43 dari hasil perhitungan metode (CBA) menunjukkan bahwa proyek otomasi *welding spot* dapat disimpulkan diterima dan layak dijalankan berdasarkan masing – masing kriteria metode (CBA). Dalam penerapan *Kaizen* pada PT Nandya Karya Perkasa dapat meningkatkan produktivitas khususnya untuk produksi *welding spot* produk *plate fuel pump*.

**Kata Kunci**— *Analisis Biaya, Efisiensi Produktivitas, Investasi, Sistem Otomasi*

**Abstract** — PT Nandya Karya Perkasa, located on Jl. KH. Umar Kp. Rawailat Desa Dayeuh Cileungsi, Bogor City, West Java Province, Indonesia. Is a company engaged in the manufacturing of spare parts for two-wheeled and four-wheeled motor vehicles. In the process of making fuel pump plates which are still done manually has several disadvantages: the low efficiency of productivity of the welding spot plate fuel pump production and the output of products released as one of the causes. To increase production productivity which is one of the goals of the company. The application of *kaizen* on a manual machine into an automation machine is a tool to evaluate the accuracy of a business strategy in terms of financial performance aspects and measure sensitivity to any feasibility of the production process that occurs due to the low efficiency of welding spot production. By using the *Cost Benefit Analysis* (CBA) method, which is one method for analyzing the feasibility of an automation system project, it can be accepted or refused to determine the added value. The results of the CBA method analysis to measure the production cost of welding spot plate fuel pump, the calculation (NPV) of Rp. 40,941,069, (ROI) 36.4%, (IRR) 57%, *payback period* is 0.6784 or (1 year) and (PI) 1.43 from the results of the calculation method (CBA) shows that the automation project welding spot can be concluded acceptable and feasible to run based on each method criteria (CBA). In the application of *Kaizen* at PT Nandya Karya Perkasa, it can increase productivity, especially for the production of welding spots for plate fuel pump products

**Keywords**— *Automation Systems, Cost Cost Benefit Analysis, Investment, Productivity Efficien*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri saat ini berlangsung sangat cepat dan terus mengalami perubahan dan pembaruan di segala aspeknya, permintaan konsumen yang semakin

meningkat membuat produksi harus lebih kreatif dan inovatif dalam menemukan solusinya. Pemakaian sistem kontrol secara manual atau konvensional banyak mengalami gangguan dan mempunyai banyak kelemahan, antara lain: sulitnya perawatan, sulit menentukan kesalahan pada sistem, modifikasi membutuhkan waktu yang lama, hasil produk yang mempunyai banyak variasi atau tidak standar dan rendahnya *output* produk yang di keluarkan. Budihono, dkk (2013), mengimplementasikan

Setyanto. R., Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. Saat ini, sebagai Mahasiswa Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. (email: riskisepti01@gmail.com).

Otomasi (bahasa *Greek* berarti belajar sendiri), robotisasi atau otomasi industri atau kontrol numerik merupakan pemanfaatan sistem kontrol seperti halnya komputer yang digunakan untuk mengendalikan mesin-mesin industri dan kontrol proses untuk menggantikan operator tenaga manusia. Sundana dan Hartono (2014), mengemukakan bahwa dalam bahasa Jepang, *Kaizen* berarti perbaikan yang berkesinambungan (*continuous improvement*). Istilah itu mencakup pengertian perbaikan yang melibatkan semua orang, baik manajer dan karyawan dan melibatkan biaya dalam jumlah tidak seberapa. Dalam sistem otomasi proses kerja mesin mampu mengerjakan suatu produk sesuai dengan perhitungan-perhitungan dalam jumlah yang besar, serta dapat menyajikan hasil secara cepat, tepat, teliti dan sesuai pencapaian yang di inginkan.

PT Nandya Karya Perkasa berlokasi di Jl. KH. Umar Kp. Rawailat desa Dayeuh Cileungsi kota Bogor provinsi Jawa Barat, Indonesia. Merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan *spare part* kendaraan bermotor roda dua dan roda empat. Saat ini memiliki sekitar 450 pegawai. Perusahaan memiliki keterbatasan mesin dan pegawai untuk melakukan berbagai macam kegiatan produktivitas dengan permintaan order dari *customer* yang cukup tinggi dan sistem yang kurang mendukung dalam meningkatkan produktivitas. Namun saat ini pegawai belum terpusat pada suatu sistem otomasi yang dapat membantu permasalahan yang terjadi di *internal* dengan rendahnya *output* produk yang dicapai.

Dengan pemakaian sistem kontrol secara manual beralih pada sistem otomatisasi menggunakan sistem *pneumatik bolt feeder* pada proses *welding spot plate fuel pump*, bertujuan untuk meningkatkan produktivitas keluaran produksi per jam yang lebih tinggi dapat dicapai dengan otomasi, dibandingkan dengan operasi manual.

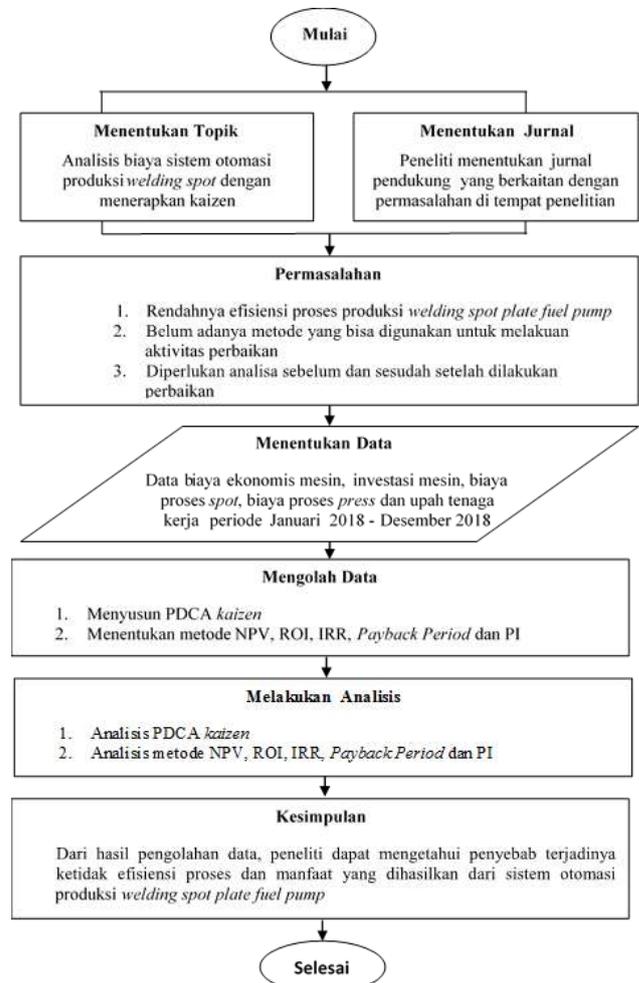
TABEL 1  
PERBANDINGAN MESIN MANUAL PRODUKSI PLATE FUEL PUMP

Mesin	Waktu / detik	Tenaga Kerja	Kapasitas Produksi / pcs	Planning Plate Fuel Pump/pcs
Mesin manual No.1	8.1	1	3111	4200
Mesin manual No.2	6.3	2	4000	

Dari tabel diatas menjelaskan perbandingan tenaga kerja dan *output* produk *plate fuel pump* produksi *welding spot*. Pada proses mesin manual Nomor 1 membutuhkan 1 tenaga kerja dengan menghasilkan *output* 3111 *pcs*, sedangkan dengan proses mesin manual Nomor 2 membutuhkan 2 tenaga kerja dengan menghasilkan *output* 4000 *pcs*. Dari data perbandingan mesin menjelaskan kurangnya produktivitas dan efisiensi pada proses produksi *welding spot* produk *plate fuel pump*.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Metode Penelitian bertempat di PT Nandya Karya Perkasa Cileungsi - Bogor dengan diagram alir penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

### 1. Data mesin manual

Sistem produksi *welding spot* manual pada PT Nandya Karya Perkasa adalah proses yang dilakukan untuk pembuatan produk *plate fuel pump* secara manual, dalam 3 *shift* membutuhkan 2 tenaga kerja . Berikut mesin *welding spot* manual sebelum dilakukan perbaikan, seperti pada gambar 2



Gambar 2. Mesin welding spot manual  
Sumber : Data PT Nandya Karya Perkasa Oktober, 2018

Dari gambar 2 menunjukkan kegiatan proses kerja mesin *welding spot manual plate fuel pump*.

TABEL 2

KEGIATAN PROSES MESIN WELDING SPOT MANUAL	
No.	Kegiatan
1	Pengerjaan produksi <i>plate fuel pump</i> proses <i>spot</i> membutuhkan 2 tenaga kerja
2	<i>Manpower</i> ke 1 sebagai tenaga kerja utama sebagai pengoprasi mesin <i>welding</i>
3	<i>Manpower</i> ke 2 sebagai tenaga kerja untuk membantu <i>suplay subpart material</i> ke <i>manpower</i> utama
4	<i>Output</i> yang di hasilkan 4000 <i>pcs / shift</i>

Sumber : Data PT Nandya Karya Perkasa Oktober, 2018

## 2. Data mesin usulan otomatis

Mesin usulan perbaikan produksi *welding spot* manual menjadi mesin otomatis pada PT Nandya Karya Perkasa adalah proses yang dilakukan secara otomatis untuk *suplay subpart material* ke komponen utama pembuatan produk *plate fuel pump*. seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Mesin welding spot otomatis  
Sumber : Data PT Nandya Karya Perkasa Oktober, 2018

TABEL 3

KEGIATAN PROSES MESIN WELDING SPOT OTOMASI	
No.	Kegiatan
1	Pengerjaan produksi <i>plate fuel pump</i> proses <i>spot</i> membutuhkan 1 tenaga kerja
2	Mesin <i>bolt feeder</i> sebagai alat bantu <i>mensuplay subpart material</i> ke mesin <i>spot</i>
3	<i>Output</i> yang di hasilkan 4200 <i>pcs / shift</i>

Sumber : Data PT Nandya Karya Perkasa Oktober, 2018

## 3. Pelaksanaan Konsep *Kaizen*

Dari pelaksanaan konsep *kaizen* PDCA yang sudah terlaksana pada perbaikan proses produksi *welding spot manual* produk *plate fuel pump*, dapat dirangkum dari *Plan, Do, Check, Action*.

TABEL 4

SCHEDULE LANGKAH SIKLUS PDCA																	
Jadwal Kegiatan	Plan	Januari				Februari				Maret				April			
Langkah Kegiatan	Act	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. Menentukan Tema	P		▲														
P 2. Mencari Faktor Penyebab	A		▲														
	P		▲														
	A		▲														
3. Menentukan Faktor Penyebab	P		▲														
	A		▲														
D 4. Melaksanakan Perbaikan	P								▲								
	A								▲								
C 5. Meneliti Hasil Perbaikan	P																
	A																
A 6. Standarisasi	P																
	A																
Keterangan :																	
Plan		▲															
Aktual		▲															

TABEL 5

DATA BIAYA PROYEK WELDING SPOT			
<b>A. Biaya Awal</b>			
Nama Biaya	Biaya	Jumlah	Keterangan
Ekonomis mesin	Rp. 95.000.000	1 unit	Umur ekonomis 5 tahun, (10% dari harga awal)
Mesin <i>bolt feeder</i>	Rp. 95.000.000	1 unit	<i>Investasi</i> mesin
<b>B. Biaya Manfaat</b>			
Upah tenaga kerja	Rp. 3.889.866,00	1 man	Upah UMK bogor tahun 2018
Proses mesin <i>press (flatness)</i>	Rp. 75	1 shoot	Per shoot

Untuk mengetahui biaya yang dikeluarkan dan data perbandingan pada produksi *welding spot* produk *plate fuel pump* terhitung dari periode Januari 2018 – Desember 2018. Data biaya mesin manual dan mesin otomatis proyek *welding spot*, seperti yang ditunjukkan pada tabel 6 Perbandingan biaya sebelum dan sesudah perbaikan *Welding Spot*. Data perhitungan sebelumnya dilakukan secara manual dan untuk perubahannya akan dilakukan dengan secara otomatis untuk mendapatkan data yang akurat.

TABEL 6  
PERBANDINGAN BIAYA SEBELUM DAN SESUDAH PERBAIKAN PROSES PRODUKSI WELDING SPOT

Item	Sebelum (manual)	Sesudah (otomasi)	Selisih
Biaya ekonomis	1.(Investasi mesin X10%) : umur mesin = (75.000.000 X 10%)/1 =Rp. 7.500.000	1.(Investasi mesin X 10%) : umur mesin = (95.000.000 X 10%) / 1 =Rp. 9.500.000	Rp.1.500.000
Biaya proyek	Biaya mesin manual = Rp 75.000.000	Biaya mesin otomasi = Rp 95.000.000	Rp.20.000.000
Biaya proses spot	A.Upah karyawan 1. ( 6 mp untuk 3 mc / bulan) = 3.889.866 X 6 = Rp. 23.339.196 2. untuk 1 tahun =23.339.196 X 12 =Rp. 280.070.352	A.Upah karyawan 1. ( 3 mp untuk 3 mc / bulan) = 3.889.866 X 3 = Rp. 11.669.598 2. untuk 1 tahun =11.669.598 X 12 =Rp. 140.035.176	Rp.140.035.176
Biaya proses press	A.Upah karyawan 1.( 4 mp untuk 4 mc / 2 shift) = 3.889.866 X 4 = Rp. 15.559.464 2.untuk 1 tahun =15.559.464 X 12 =Rp. 186.713.568	A.Upah karyawan 1.Rp. 0,-( tidak ada biaya proses press )	Rp.186.713.568
	B.Biaya mesin (mesin 45T) 1. harga proses = Qty shoot x harga shoot = 4000 * 75 = Rp 300.000 - untuk 4 mc / 2 shift = 300.000 * 4 = Rp 1.200.000 2. untuk 1 bulan = 1.200.000 * 20 hari kerja = Rp 24.000.000 X 12 = Rp. 288.000.000	B.Biaya mesin (mesin 45 T) 1.Rp. 0,- ( tidak ada biaya proses press )	Rp.288.000.000
Total	Rp. 754.783.920	Rp. 244.535.176	Rp.510.248.744

Sumber : Data PT Nandya Karya Perkasa Oktober, 218

Dari data perhitungan sistem manual perbandingan biaya proses produksi antara mesin *welding* manual dan mesin *welding* otomatis, sehingga dapat ditentukan penghematan biaya pada mesin otomatis.

TABEL 7  
DATA PERBANDINGAN PENGEMATAN BIAYA SEBELUM DAN SESUDAH PERBAIKAN

Item	Sebelum (Manual)	Sesudah (Otomasi)	Selisih
Biaya produksi	Rp. 754.783.920	Rp. 244.535.176	Rp. 510.248.744

Dari perbandingan biaya produksi sebelum dan sesudah perbaikan, dapat diketahui penghematan biaya proses produksi mencapai Rp. 510.248.744

Adapun langkah-langkah untuk menghitung *Benefit* pada mesin otomatis adalah dengan menggunakan metode CBA sebagai berikut :

#### 1. Net Present Value (NPV)

Perhitungan ini dilakukan dengan cara membandingkan seluruh penerimaan pada tingkat bunga tertentu. Investasi yang dilakukan dengan bunga 10%, maka perhitungannya sebagai berikut :

NPV = - Investasi + (cash flow tahun ke 1 / (1+discount rate))

#### 2. Return on Investment (ROI)

Untuk mengetahui hasil *Return on Investment* dilakukan mengukur persentasi yang dihasilkan oleh suatu proyek dengan biaya yang dikeluarkan. Berikut Hasil perhitungan ROI :

$$ROI = \frac{\text{Total manfaat} - \text{Total biaya}}{\text{Total manfaat}}$$

#### 3. Internal Rate of Return (IRR)

Untuk mencari IRR Merupakan Discount Rate yang membuat NPV sama dengan nol yang berguna sebagai metric tingkat pengembalian oleh pengambil keputusan dari nilai Required Rate of Return (RRR) 12 %.

#### 4. Payback Period

Untuk menghitung jangka waktu pengembalian pada proyek otomatis *welding spot* dapat dihitung dari *initial cash outlay* yang dikeluarkan dari proyek tersebut, perhitungan manfaat yang disyaratkan pada PT Nandya Karya Perkasa adalah selama 5 tahun. Berikut hasil perhitungan *payback period* :

$$Pp = \frac{\text{Investasi awal}}{\text{benefit bersih}}$$

#### 5. Profitability Index

*Profitability Index* adalah sebuah rasio *cost benefit* yang membagi antara nilai sekarang dari *cash flow* yang akan datang atau akan kita terima dengan biaya awal (*intinial cost*) Rumus untuk menghitung PI adalah sebagai berikut:

$$PI = \frac{NPV + \text{Nilai Proyek}}{\text{Nilai Proyek}}$$

### III. HASIL

Dalam menentukan efisiensi dan efektivitas produksi *welding spot* pada PT Nandya Karya Perkasa, setelah dilakukan investasi mesin otomatis maka perlu dilakukan analisa untuk mengetahui faktor efisiensi dan benefit pada mesin otomatis *welding spot produk plate fuel pump*, berikut adalah pembahasannya :

#### Pelaksanaan konsep kaizen

Dari analisa PDCA yang sudah terlaksana pada proses produksi *welding spot* manual produk *plate fuel pump*, dapat dirangkum dari *Plan, Do, Check, Action*. Setelah dianalisa dengan konsep PDCA dapat diketahui faktor penyebab rendahnya efisiensi proses produksi *welding spot plate fuel pump* terjadi pada manusia serta metode dikerjakan dengan 2 orang dan proses produksi masih dilakukan secara manual. Maka dengan melakukan usulan perubahan proses produksi menjadi sistem otomatis dengan tujuan tercapainya efisiensi dan efektivitas produksi *welding spot*.

#### 1. Perhitungan Net Present Value ( NPV )

Perhitungan ini dilakukan dengan cara membandingkan seluruh penerimaan pada tingkat bunga tertentu. Investasi yang dilakukan dengan bunga 10%, dengan alasan memperhitungkan umur mesin, maka perhitungannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} NPV &= - \text{Investasi} + (\text{cash flow tahun ke } 1 / (1 + \text{discount rate})) \\ NPV &= -Rp. 95.000.000 + (Rp. 149.535.176 / (1 + 0.1)) \\ &= -Rp. 95.000.000 + Rp. 135.941.069 \\ &= Rp. 40.941.069 \end{aligned}$$

Menurut Radiks Purba (2010), mengemukakan bahwa *Net Present Value* merupakan selisih antara *benefit* dengan *cost* + *investmen*. Jika NPV lebih besar dari 0 (NPV positif), berarti *benefit* lebih besar dari *cost* + *investment*, sehingga pembangunan proyek tersebut *favourable*. Jika NPV lebih kecil dari 0 (NPV negatif), berarti *benefit* tidak cukup untuk menutupi *cost* + *investment*. Hasil dari perhitungan NPV > 0 adalah Rp. 40.941.069, maka proyek *welding* otomatis tersebut layak untuk dijalankan.

#### 2. Perhitungan Return on Investment ( ROI )

Untuk mengetahui hasil *Return on Investment* dilakukan mengukur persentasi yang dihasilkan oleh suatu proyek dengan biaya yang dikeluarkan. Berikut Hasil perhitungan ROI :

$$\begin{aligned} ROI &= \frac{\text{Total manfaat} - \text{Total biaya}}{\text{Total manfaat}} \\ &= \frac{Rp. 149.535.176 - Rp. 95.000.000}{Rp. 149.535.176} \\ &= 0,364 \text{ atau } (36,4\%) \end{aligned}$$

Kriteria ROI adalah dengan cara pengembalian investasi digunakan untuk mengukur persentasi manfaat yang dihasilkan oleh suatu proyek dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan. "kriteria penggunaan ROI bertujuan untuk mengetahui tingkat (%) kembalinya modal yang digunakan ROI > 0" menurut (Radiks Purba 2010:77). Hasil dari perhitungan ROI > 0 adalah 36,4 % nilai ini cukup besar, maka proyek tersebut layak untuk dijalankan.

#### 3. Perhitungan Internal Rate of Return ( IRR )

TABEL 8  
DATA PERHITUNGAN IRR

Tahun	0	1
Arus kas bersih	(95.000.000)	149.535.176
Faktor PV	100%	89%
PV Arus kas bersih	(95.000.000)	133.513.550
PV kumulatif	(95.000.000)	38.513.550
Net present value	38.513.550	38.513.550
IRR (Internal Rate of Return)	57%	

Sumber : Data PT Nandya Karya Perkasa Oktober, 2018

Budihono, dkk (2013), mengemukakan bahwa *Internal Rate of Return* adalah suatu tingkatan discount rate pada discount rate diperoleh B/C ratio = 1 atau NPV = 0. Kriterianya IRR adalah proyek akan diterima apabila IRR lebih besar dari pada tingkat pengembalian yang disyaratkan dan proyek akan ditolak apabila IRR lebih kecil dari tingkat pengembalian yang disyaratkan. Hasil perhitungan IRR menggunakan excel adalah 57% lebih besar dari nilai *Required Rate of Return* (RRR) sebesar 12 %, maka proyek tersebut layak untuk dijalankan pada produksi *welding spot*.

#### 4. Perhitungan Payback Period

perhitungan manfaat yang disyaratkan pada PT Nandya Karya Perkasa adalah selama 5 tahun. Berikut hasil perhitungan payback period :

$$\begin{aligned}
 Pp &= \frac{\text{Investasi awal}}{\text{Benefit bersih}} \\
 &= \frac{\text{Rp. 95.000.000}}{\text{Rp. 140.035.176}} \\
 &= 0,6784 \text{ atau (1 tahun)}
 \end{aligned}$$

Menurut Radiks Purba (2010), mengemukakan bahwa Payback Period adalah jumlah waktu (tahun) yang diperlukan sebuah proyek untuk dapat mengembalikan initial cash outlay yang dikeluarkan dari proyek tersebut. Keputusannya proyek akan diterima apabila payback periodnya lebih cepat dari jumlah waktu yang disyaratkan oleh perusahaan. Proyek ditolak apabila payback periodnya lebih lama dari jumlah waktu yang disyaratkan oleh. Hasil perhitungan payback period adalah 0,6784 atau (1 tahun), maka kurang dari 1 tahun pengembalian investasi dapat terlaksana yang mana cutoff institusi dari perusahaan

adalah 5 tahun, sehingga proyek tersebut layak untuk dijalankan.

#### 5. Perhitungan *Provitability Index*

Budihono, dkk (2013), mengemukakan bahwa "*Provitability Index* adalah sebuah rasio *cost benefit* yang membagi antara nilai sekarang dari *cash flow* yang akan datang atau akan kita terima dengan biaya awal (*intinial cost*)". Berikut hasil perhitungan PI :

$$\begin{aligned}
 PI &= \frac{NPV + \text{Nilai proyek}}{\text{Nilai proyek}} \\
 PI &= \frac{\text{Rp. 40.941.069} + \text{Rp. 95.000.000}}{\text{Rp. 95.000.000}} \\
 &= 1,43
 \end{aligned}$$

Kriteria keputusan PI adalah apabila PI lebih besar atau sama dengan satu, maka NPV akan positif dan proyek akan diterima dan apabila PI lebih kecil dari pada satu, maka NPV akan menjadi negatif dan proyek harus ditolak. Hasil dari perhitungan PI adalah 1,43 lebih besar dari 1, maka proyek tersebut layak dijalankan.

## IV. KESIMPULAN

### A. Kesimpulan

1. Diketahui faktor penyebab rendahnya efisiensi proses produksi welding spot plate fuel pump terjadi pada manusia serta metode dikerjakan dengan 2 orang dan proses produksi masih dilakukan secara manual.
2. Dengan menggunakan metode CBA dapat diperoleh hasil perhitungan NPV Rp. 40.941.069, ROI 36,4 %, IRR 57%, payback period 1 tahun dan PI adalah 1,43. Sehingga dapat dinyatakan proyek sistem otomasi welding spot plate fuel pump dapat diterima dan layak dijalankan

### B. Saran

1. Bagi manajemen perusahaan diharapkan mampu meningkatkan perbaikan yang berkesinambungan, memberikan ide kreatif untuk meningkatkan kinerja karyawan dan untuk meningkatkan produktivitas produksi pada perusahaan
2. Dalam melakukan investasi, sebagai alat analisis kinerja perusahaan hendaknya tidak hanya menggunakan analisis laporan keuangan, melainkan dengan Cost Benefit Analysis (CBA) karena merupakan alat analisis yang lebih rasional dan akurat

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan semangat dalam pembuatan laporan penelitian tugas akhir ini yang tentunya tidak terlepas dari kekurangan yang jauh dari sempurna. Untuk itu mohon kritik dan saran yang bertujuan untuk membangun agar menjadi lebih baik dalam penyelesaian laporan selanjutnya dimasa yang akan datang. Semoga laporan penelitian tugas akhir ini dapat berguna dan memberikan banyak manfaat bagi semua pihak baik itu penulis ataupun pembaca.

## REFERENCES

- [1] Atmaja, A.T., and Djoko. "The application of an administrative automation system to improve effectiveness and efficiency in the field of revenue of the Surakarta city trade service," *Journal: Information, Communication*, vol. 2, no.2, pp. 1-17, 2018
- [2] Budihono, Cuandara, N., and Dadang. "Analysis of the feasibility of investment automation in the process of making rubber grib at PT Fast Precision Manufacturing Indonesia," *Journal: Industrial Engineering, Profession*, vol.2, no.1, pp. 79-85, 2013
- [3] Sundana, S., and Hartono. "The application of the kaizen concept in an effort to reduce the appearance defects of the Xenia - Avanza unit painting process at

- PT. Astra Daihatsu Motor," *Journal: National Seminar on Science, Technology*, pp. 1-14, 2017
- [4] Hidayat, L., and Salim, S. "Analysis of production costs in increasing company profitability," *Journal: Production Cost, Company Profitability*, vol. 2, no. 1, pp. 159-169, 2013
- [5] Purba, R. "*Analysis of costs and benefits. Jakarta: PT Rineka Cipta.*" 2010
- [6] Hertingkir, F., and Wardani, D. "Analysis of the feasibility of the investment fund technology with cost benefit analysis," *Journal: Finance, Banking*, vol. 1, no. 14, pp. 9-1, 2017
- [7] Emor, C.F. "Analysis of relevant costs in making decisions to buy or maintain fixed assets at PT. Jor Gabrindo." *Journal: EMBA*, vol. 1, no.7, pp. 911-920, 2019
- [8] Assauri, Sofjan. "Management of production operations." *Jakarta: PT Raja Grafindo Persada*, 2016