

ANALISA PERBANDINGAN BIAYA PENGGUNAAN NUTRUNNER MANUAL DAN OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE COST & BENEFITS ANALYSIS

Ucok Mulyo Sugeng¹⁾, Tahi Manurung²⁾

Teknik Industri ,Fakultas Tehnologi Industri Institut Sains dan Teknologi Nasional

Email : ucok_ms2009@yahoo.com

ABSTRACT

In a situation of increasingly fierce competition in every manufacturing company, PT SZI supposedly able to apply concepts and production strategies well as improve product quality. Thus the need for the selection of the right nutrunner as an investment in the assembly process. The assembly process is the part that greatly affects the quantity and quality of production in the manufacturing industry, the faster the process of assembling the more units are produced. Likewise with the production quality, the better the nutrunner is used it will be less risk of rejection unit which will incur additional costs.

Nutrunner is a tool used for tightening bolts / nuts that are powered by wind energy or electricity. The different types of energy use in nutrunner that is the term naming nutrunner automatic and manual will be compared based on several aspects that will be selected which are more efficient in the production process. In search results of the comparison, cost calculation will use the application Desoutter Rightway. After known perbandinagn some aspects costs (energy costs, productivity costs, calibraton cost, maintenance cost, and quality cost) then the analysis will be continued use Cost & Benefits Analysis to get some of the goals of this research, which is a long period of return on investment or breakeven on the project this nutrunner with Payback Period method. Besides the cost analysis is also used to find the value of benefits in order to determine whether the project is feasible and acceptable methods Return on Investment.

After the data were analyzed using the method of cost and benefit analysis then obtained a long period of payback or breakeven for automatic nutrunner investment is 1.22 years and 14.63 months. As for the value of the benefits of 146%, this means that the project is acceptable because it provides the advantages of the total investment cost.

Keywords: Manufacturing, reject, Nutrunner, assembly, Desoutter Rightway, Manual, Automatic, Cost & Benefits Analysis, Payback Period Method, Return On Investment.

1. Pendahuluan

Dalam situasi persaingan yang semakin ketat setiap perusahaan manufaktur maupun jasa dituntut mampu menguasai dan memenangkan persaingan dan mampu menerapkan konsep serta strategi produksi yang baik seperti meningkatkan kualitas produk dan memberikan pelayanan yang baik.

Penggunaan *nutrunner* pada perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang industri Banyaknya tipe *nutrunner* yang berada dipasaran membuat konsumen harus melakukan seleksi pemilihan jenis *nutrunner*, baik dari segi spesifikasi maupun harga. Dalam pemilihan *nutrunner* konsumen perlu membuat suatu analisa pengembangan pada perusahaan mereka agar nantinya pengembangan yang diajukan bisa

otomotif, elektronik dan bidang perusahaan lain yang terdapat proses perakitan di dalamnya sangat perlu di gunakan, salah satu alasannya adalah penggunaan *nutrunner* dapat meningkatkan kuantitas produksi dibandingkan penggunaan alat manual.

Di zaman yang serba canggih sekarang ini, banyak terdapat penambahan inovasi dan fitur-fitur menarik pada *nutrunner* yang membuat persaingan semakin ketat. diterima karena memiliki manfaat dari segi investasi.

Maka dalam skripsi ini saya akan membahas mengenai analisa perbandingan biaya penggunaan *nutrunner* manual dan otomatis di tinjau dari beberapa aspek yang nantinya akan dihitung menggunakan metode '*Cost & Benefits Analysis*'.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian Cost & Benefits Analysis

Metode 'Cost & Benefits Analysis' adalah suatu metode pengukuran dimana dalam mencari penilaian tersebut terlebih dahulu kita harus dapat mengidentifikasi dan mengkonversikan komponen-komponen penilaian yaitu biaya-biaya dan manfaat-manfaat yang dihasilkan oleh proyek sistem informasi tersebut kedalam nilai ekonomis atau moneter. Kemudian kita analisis kelayakan ekonomisnya memanfaatkan alat-alat analisis finansial yang ada seperti *Payback Period*, *Net Present Value*, *Return On Investment* dan *Internal Rate of Return*.

Dari hasil analisis tersebut dapat ditetapkan apakah proyek sistem informasi manajemen tersebut dapat diterima atau tidak. Dalam prakteknya perhitungan kuantitatif yang dilakukan dapat dikerjakan dengan menggunakan program buatan sendiri dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu seperti yang dicontohkan oleh Jogiyanto dalam bukunya Analisis Dan Disain Sistem Informasi.

2.1.1 Metode Perhitungan Cost & Benefits Analysis

Setelah komponen biaya dan manfaat diketahui, maka *cost & benefits analysis* bisa dilakukan untuk menentukan apakah sebuah proyek sistem informasi layak atau tidak. Dalam analisa suatu investasi, terdapat dua aliran kas, aliran kas keluar (*cash outflow*) yang terjadi karena pengeluaran-pengeluaran untuk biaya investasi, dan aliran kas masuk (*cash inflow*) yang terjadi akibat manfaat yang dihasilkan oleh suatu investasi. Aliran kas masuk atau yang sering dikatakan pula sebagai *proceed*, merupakan keuntungan bersih sesudah pajak ditambah dengan depresiasi (bila depresiasi masuk dalam komponen biaya).

Adapun metode-metode yang digunakan dalam *cost & benefits analysis* diantaranya adalah : *payback period method*, *return on investment method*, *net present value method*, dan *internal rate of return method*. Penjelasan dan contoh perhitungan dari metode-metode tersebut dapat dilihat dibawah ini.

A. Payback Period Method

Penilaian proyek investasi menggunakan metode ini didasarkan pada lamanya investasi tersebut dapat tertutup dengan aliran-aliran kas masuk, dan faktor bunga tidak dimasukkan dalam perhitungan ini.

B. Return On Investment

Metode pengembalian investasi digunakan untuk mengukur prosentase manfaat yang dihasilkan oleh suatu proyek dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkannya. Sedangkan *return on investment* dari suatu proyek investasi dapat dihitung dengan rumus:

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

Suatu proyek investasi yang ROI-nya lebih besar dari 0 adalah proyek yang dapat diterima.

Hasil perhitungan yang didapat dari 'Cost & Benefits Analysis' dengan menggunakan alat-alat analisis finansial seperti *Payback Period*, NPV, ROI dan IRR memang dapat dimanfaatkan dalam membantu mengambil keputusan dalam menetapkan kelayakan secara ekonomis sebuah Proyek Pengembangan Sistem Informasi Manajemen. Namun demikian, mengingat sebuah proyek pengembangan sistem informasi manajemen merupakan proyek yang memiliki apa yang disebut '*intangible benefits*' maka kesuksesan analisis ini banyak tergantung pada keakuratan analisis berdasarkan data & informasi yang digunakan dalam analisis ini, terutama yang berkaitan dengan '*intangible benefits*' yang dihasilkan oleh proyek sistem informasi manajemen tersebut. Dan setidaknya dengan 'Cost & Benefits Analysis' kita dapat memastikan secara ekonomis untuk melanjutkan atau tidak sebuah proyek sistem informasi manajemen yang akan kita bangun.

2.2. Desoutter RightWay

Desoutter RightWay merupakan suatu aplikasi untuk merencanakan sebuah investasi penggunaan *nutrunner*. Aplikasi ini di buat oleh sebuah perusahaan asal Eropa yang memproduksi salah satu merek *nutrunner*. *Desoutter Rightway* berfokus pada enam bidang utama yang memainkan peran penting dalam kinerja lini produksi.

- a. Produktifitas
- b. Kualitas
- c. Ergonomi
- d. Keamanan
- e. Energi
- f. Perencanaan

Dalam kebanyakan kasus, laporan *Desoutter Rightway* dan demonstrasi siap untuk presentasi siap dilakukan hanya dua minggu setelah kesimpulan audit. Dan proposal *Desoutter Rightway* selalu realistis. Alat ini dirancang untuk memberikan hasil maksimal atas investasi dengan gangguan usaha minimal.

2.3 Nutrunner

Nutrunner dan *nutdriver* adalah alat yang digunakan untuk mengencangkan mur. Menurut definisi, *nutdriver* murni alat tangan mekanik, sedangkan *nutrunner* yang *pneumatik*, listrik, atau hidrolik alat-alat listrik.

Nutrunner pneumatik yang didukung oleh udara terkompresi dan bervariasi dalam hal kelengkapan udara dan konsumsi udara. *Nutrunner* listrik menggunakan DC kontroler sebagai power supply. Tangan memegang perangkat silinder yang ringan dan portabel. perangkat Pistol-gaya dengan aktuator memicu juga tersedia. Sistem *nutrunner* besar dirancang untuk dipasang dalam posisi tetap, biasanya pada jalur perakitan.



Gambar 1 Nutrunner

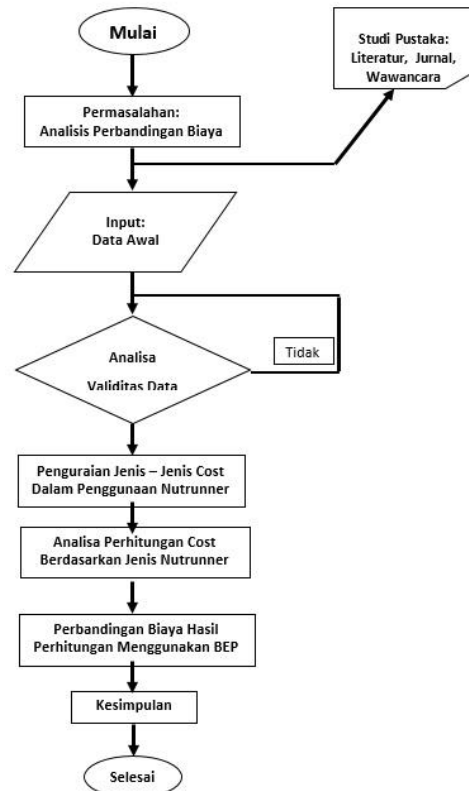
2.4 Proses Assembly

Assembling atau disebut juga dengan istilah perakitan adalah proses penggabungan dari beberapa bagian komponen untuk membentuk suatu konstruksi yang diinginkan. Proses perakitan untuk komponen-komponen yang dominan terbuat dari pelat tipis dan pelat tebal ini

mempunyai teknik-teknik perakitan tertentu yang biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor.

3. Metode Penelitian

Diagram Alir Penelitian



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Untuk dapat mengetahui besarnya jumlah biaya penggunaan *nutrunner* dalam bentuk nominal, maka peneliti akan menggunakan aplikasi bernama *Desoutter RightWay* yang nantinya tersedia kolom untuk mengisi data-data yang dibutuhkan untuk proses penghitungan.

Data yang diisikan pada *Desoutter RightWay* berdasarkan pada hasil pengumpulan data yang telah dilakukan. Berikut adalah bentuk data-data yang diperlukan untuk memperhitungkan biaya dalam penggunaan *nutrunner*.

Data Awal

Data awal atau initial data adalah kolom pertama pada aplikasi *Desoutter RightWay*, data ini berisi mengenai kebutuhan umum dalam proses penggunaan *nutrunner*. Data yang peneliti

masukannya berdasarkan aktual penggunaan di salah PT SZI.

beberapa macam perbandingan biaya, diantaranya :

Initial data

Working hours per shift = 8.0 Hours
 Shifts per day = 2 Shifts
 Working days per year = 210 Days
 Volume equipment per shift = 600 Pieces
 Bolts / Screws per equipment = 10 Pieces
 Tool speed (current mean) = 1200 rpm
 Tool speed (new mean) = 800 rpm
 Cycle time per tightening (current mean) = 3.00 Seconds
 Cycle time per tightening (new mean) Optional = 3.00 Seconds
 Currency = Rupiah
 1 hour labor cost incl. all taxes = 37.000,00 Rupiah
 Energy costs per kWh = 3.100,00 Rupiah
 Quantity of tools / spindles (current solution) = 1 Tools / Spindles
 Quantity of tools / spindles (new solution) = 1 Tools / Spindles
 Budget investment for new solution = 200.000.000 Rupiah
 Project life time = 3.0 Years

Gambar 3 Data Awal

Data Penggunaan Nutrunner

Setelah dimasukkan data awal untuk investasi nutrunner, maka selanjutnya adalah memasukkan data untuk menghitung biaya-biaya yang dibutuhkan dalam proses penggunaan nutrunner.

Current equipment vs **New equipment**

Energy Cost
 Tool Air consumption = 1.5 Liter/Second
 Air Leakage for one loop = 0.10 Liter/Second
 Average Compressor Energy Efficiency = 0.15 kWh per m³

Productivity Cost
 Handling time per screw = 3 s
 Nb of spindles = 1 Channels
 Empty battery frequency = 0 per shift
 Time for battery exchange = 0 seconds

Calibration Cost
 Calibration frequency = 12 per year
 Calibration time = 30 min

Maintenance Cost
 Maintenance frequency per tool = 6 per year
 Maintenance time per tool = 15 min
 Frequency of technical issue per tool = 7 per year
 Spares costs per tool = 1750000 Rupiah

Quality Cost
 Qty of falling parts per shift = 6 Parts / shift
 Qty of scrapped parts per shift = 2 Parts / shift
 Time lost for scrapped part = 2.0 min

Ergonomics Cost
 Nb of days off per year due to injuries = 0 Days

Gambar 4 Data Penggunaan Nutrunner

Data Jenis Cost Nutrunner

Setelah semua data yang dibutuhkan di input ke dalam aplikasi Desoutter RightWay, maka akan muncul tabel hasil perhitungan sistem yang nantinya data-data tersebut dijadikan acuan dalam menghitung perbandingan biaya dan perhitungan untuk mendapatkan titik impas. Dari data yang peneliti ambil nantinya akan dibandingkan

A. Energy Cost

Saving cost on ENERGY

Air tools
 Tool Air consumption = 1.50 Liter/Second
 Air Leakage for one loop = 0.10 Liter/Second
 Average Compressor Energy Efficiency = 0.15 kWh per m³
 Number of tightenings = 12.000 per day
 Tightening cycle time = 3.00 seconds
 Compressed air volume consumption = 59.70 m³/day
 Energy consumed per day = 8.96 kWh/day
 Energy cost per kWh = 3.100,00 Rupiah
Daily energy cost = 27.788,40 Rupiah
 Working days per year = 210 days
Cost of energy per year = 5.835.564 Rupiah

Electric tools
 Downtime energy consumption = 17,00 W
 Tightening energy consumption = 72,000 W
 Number of tightenings = 12.000 per day
 Tightening cycle time = 3,00 seconds
 Energy consumed per day = 0,99 kWh/day
 Energy cost per kWh = 3.100,00 Rupiah
Daily energy cost = 3.075,26 Rupiah
 Working days per year = 210 days
Cost of energy per year = 645.792 Rupiah

Cost of compressor, air network, maintenance are not included.

Gambar 5 Cost Energy

B. Productivity Cost

Saving cost PRODUCTIVITY

Current equipment
 Number of parts / hour = 75 Parts / hour
 Number of bolts / screws = 10 Parts
 Cycle time = 3.00 Seconds
 Labor costs and expenses per hour = 37000,00 Rupiah
 Number shifts / day = 2 per day
 Handling time per screw = 3 s
 Number of hours per shift = 8 h
 Speed of the current tool / spindle = 1200 rpm
 Nb of spindles = 1 Channels
 Empty battery frequency = 0 per shift
 Total Empty battery frequency = 0 per day
 Time for battery exchange = 0,00 s
 Cost of assembly / day = 746,000 Rupiah
 Working days per year = 210 days
Cost of production per year = 7.770.000,00 Rupiah

New equipment
 Number of parts / hour = 75 Parts / hour
 Number of bolts / screws = 10 Parts
 Cycle time = 3,00 Seconds
 Labor costs and expenses per hour = 37000,00 Rupiah
 Number shifts / day = 2 per day
 Handling time per screw = 2 s
 Number of hours per shift = 8 h
 Speed of the tool / spindle = 800 rpm
 Nb of spindles = 1 Channels
 Empty battery frequency = 0 per shift
 Total Empty battery frequency = 0 per day
 Time for battery exchange = 0,00 s
 Cost of assembly / day = 395,000 Rupiah
 Working days per year = 210 days
Cost of production per year = 116.550,000 Rupiah

Cost reduction through process optimization are not included.

Gambar 6 Productivity Cost

C. Calibration Cost

Saving cost on CALIBRATION

Current equipment
 Calibration frequency = 12 per year
 Calibration time = 30 min
 Total time for calibration per year = 360 min
 Labor costs and expenses per hour = 37000,00 Rupiah
 Total cost per tool / spindle per year = 222000,00 Rupiah
 Quantity of tools / spindle = 1
Cost of calibration per year = 222.000 Rupiah

New equipment
 Calibration frequency = 4 per year
 Calibration time = 30 min
 Total time for calibration per year = 120 min
 Labor costs and expenses per hour = 37000,00 Rupiah
 Total cost per tool / spindle per year = 74000,00 Rupiah
 Quantity of tools / spindle = 1
Cost of calibration per year = 74.000 Rupiah

Gambar 7 Calibration Cost

D. Maintenance Cost

Saving cost on MAINTENANCE

Current equipment
 Maintenance frequency per tool = 6 per year
 Maintenance time per tool = 15 min
 Total time for maintenance per year = 90 min
 Labor costs and expenses per hour = 37000,00 Rupiah
 Total cost per tool / spindle per year = 33000,00 Rupiah
 Quantity of tools / spindle = 1
Cost of Maintenance per year = 33.000 Rupiah

New equipment
 Maintenance frequency per tool = 1 per year
 Maintenance time per tool = 30 min
 Total time for maintenance per year = 30 min
 Labor costs and expenses per hour = 37000,00 Rupiah
 Total cost per tool / spindle per year = 18500,00 Rupiah
 Quantity of tools / spindle = 1
Cost of Maintenance per year = 18.500 Rupiah

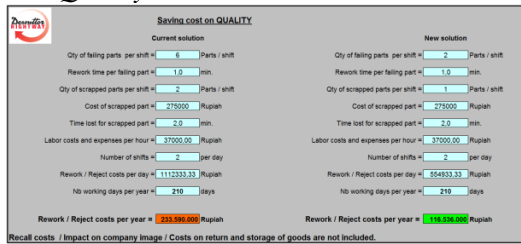
Saving cost on SPARES

Current equipment
 Frequency of technical issue per tool = 7,00 per year
 Spares costs per tool = 1750000 Rupiah
 Total cost per tool / spindle per year = 12250000,00 Rupiah
 Quantity of tools / spindle = 1
Cost of Spares per year = 12.250.000 Rupiah

New equipment
 Frequency of technical issue per tool = 1,00 per year
 Spares costs per tool = 9500000 Rupiah
 Total cost per tool / spindle per year = 9500000,00 Rupiah
 Quantity of tools / spindle = 1
Cost of Spares per year = 9.500.000 Rupiah

Gambar 8 Maintenance Cost

E. Quality Cost



Gambar 9 Quality Cost

Data Perbandingan Dari Jenis-jenis Cost Nutrunner

Setelah semua data dari masing-masing jenis cost didapat, maka dihasilkan tabel hasil perbandingan cost. Berikut adalah tabel hasil perbandingannya :

Tabel 1 Perbandingan Biaya

	Perbandingan Biaya	
	Nutrunner Manual	Nutrunner Otomatis
Energy Cost	Rp 5.835.564,00	Rp 645.792,00
Productivity Cost	Rp 155.400.000,00	Rp 116.550.000,00
Calibration Cost	Rp 222.000,00	Rp 74.000,00
Maintenance & Spares Cost	Rp 12.305.500,00	Rp 9.518.500,00
Quality Cost	Rp 233.590.000,00	Rp 116.536.000,00
TOTAL	Rp 407.353.064,00	Rp 243.324.292,00

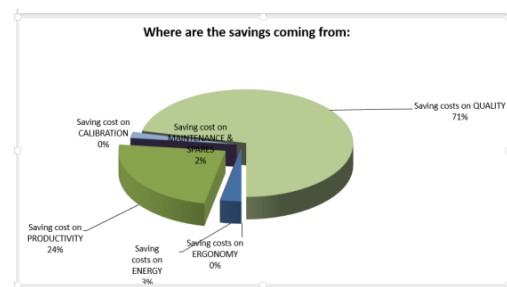
Dari hasil diatas maka didapat selisih perbandingan cost pada penggunaan nutrunner otomatis dan manual per tahun adalah Rp 164.028.772,-

Proceed merupakan nilai keuntungan atau *cash flow*, dalam perbandingan biaya nutrunner, *cast flow* tersebut berupa selisih cost yang seharusnya biaya saat penggunaan nutrunner manual lebih banyak, maka menggunakan nutrunner otomatis terdapat keuntungan biaya karena lebih sedikit biaya yang dikeluarkan.

Sedangkan untuk nilai manfaat pada project ini berbentuk *Tangible Benefits* atau

manfaat keuntungan yang berwujud yaitu keuntungan penghematan-penghematan atau peningkatan-peningkatan di dalam perusahaan yang dapat di ukur secara kuantitatif dalam bentuk satuan nilai moneter/uang. Sehingga nilai manfaat untuk project ini sama dengan nilai keuntungan atau *cast flow*. Untuk total manfaat adalah nilai manfaat selama project ini berjalan, yaitu 3 tahun, sehingga total manfaat pada project ini adalah jumlah cast flow selama tiga tahun yaitu Rp 492.086.316,-

Berikut ini adalah grafik yang diambil dari hasil perbandingan pada aplikasi Desoutter RightWay.



Gambar 10 Grafik Perbandingan

Hasil data inilah yang nantinya akan di analisa menggunakan *metode cost & benefits analysis* untuk mencari point-point yang telah dijelaskan pada bab tinjauan pustaka.

Analisa Biaya

Untuk melakukan pengembangan sitem baru pada line produksi, perlu dibuat suatu analisa biaya dan manfaat. Analisa ini dibuat untuk mengetahui apakah investasi tersebut layak dikerjakan atau tidak. Untuk menganalisa biaya yang telah dirangkum pada bab pengumpulan data, peneliti harus mengetahui terlebih dahulu komponen berikut :

Komponen Biaya

Komponen biaya pada investasi penggunaan *nutrunner* otomatis adalah seluruh biaya dalam proyek pengadaan ini dimulai dari pembelian *nutrunner*, pemasangan, instalasi hingga pelatihan. Dalam investasi *nutrunner* otomatis ini, biaya investasi sudah termasuk semua keperluan sampai *nutrunner* tersebut bisa jalan secara mass produksi dalam lini perusahaan. Biaya investasi pada proyek pengadaan penggunaan *nutrunner* otomatis adalah Rp 200.000.000,-

Metode Analisa Biaya

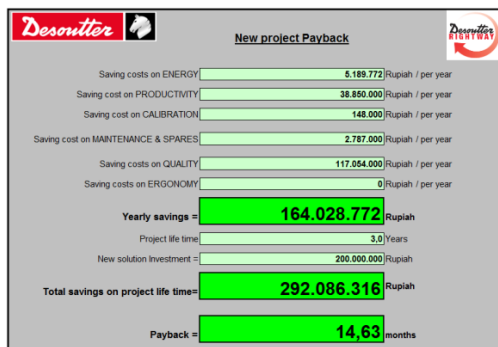
Setelah komponen biaya dan manfaat diketahui, maka *cost & benefits analysis* bisa dilakukan untuk menentukan apakah proyek *nutrunner* otomatis ini layak atau tidak. Dalam analisa suatu investasi, terdapat aliran kas masuk yang merupakan keuntungan pada pengadaan project tersebut yang sering disebut *proceed*. *Proceed* pada penelitian ini sudah dijabarkan pada bab 3 yaitu sebesar Rp 164.028.772,- per tahun.

Payback Period Method

Penilaian proyek investasi menggunakan metode ini didasarkan pada lamanya investasi dapat tertutup. Pada proyek penggunaan *nutrunner* otomatis bernilai Rp 200.000.000,-. Dan untuk mengetahui lama proyek ini menemukan titik impas maka dibutuhkan *proceed* per bulan. Dari data yang peneliti miliki diketahui *proceed* proyek ini adalah Rp 164.028.772,- per tahun.

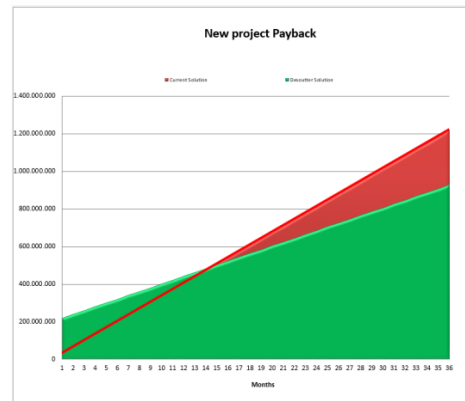
Maka lama periode pengembalian untuk investasi *nutrunner* otomatis adalah Rp 200.000.000,- /Rp 164.028.772,- = 1,22 tahun atau 14,63 bulan.

Hasil tersebut sama dengan hasil yang di dapat pada aplikasi *Desoutter RightWay*, berikut perhitungan di *Desoutter RightWay*



Gambar 11 *Desoutter RightWay*

Sehingga apabila dibuat grafik titik impas maka didapatkan bentuk grafik seperti dibawah ini.



Gambar 12 Break Even Point

Return On Investment

Metode ini digunakan untuk mengukur presentase manfaat yang dihasilkan oleh proyek pengadaan *nutrunner* otomatis dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan. Metode *Return On Investment* dapat dihitung menggunakan rumus

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

Total manfaat dalam proyek pengadaan *nutrunner* otomatis ini adalah sebesar Rp 164.028.772,- per tahun, karena lama proyek ini berlangsung 3 tahun maka total manfaat sebesar Rp 492.086.316,-. Sedangkan nilai total biaya untuk investasi sebesar Rp 200.000.000,-. Maka ROI untuk proyek pengadaan *nutrunner* otomatis adalah sebesar :

$$ROI = \frac{\text{Rp } 492.086.316 - \text{Rp } 200.000.000}{\text{Rp } 200.000.000} \times 100\%$$

$$ROI = 146\%$$

Apabila suatu proyek investasi mempunyai ROI lebih besar dari 0 maka proyek tersebut dapat diterima. Pada proyek pengadaan *nutrunner* otomatis ROI di dapat 1,46 atau 146%, ini berarti proyek ini dapat diterima karena memberikan keuntungan sebesar 146% dari total biaya investasinya.

Kesimpulan

Dari hasil analisis, penggunaan *nutrunner* pada PT. SZI terdapat perubahan yang cukup signifikan. Secara garis besar, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *Nutrunner* tipe otomatis dapat mengurangi biaya dalam proses produksi khususnya di bagian *assembly part* dibandingkan dengan *nutrunner* tipe manual, sehingga disimpulkan penggunaan *nutrunner* otomatis lebih efektif dan efisien dari segi parameter biaya.
2. Investasi *nutrunner* tipe otomatis menghasilkan perbandingan *saving cost* yang cukup besar pada PT SZI, didapat persentase dari tiap-tiap biaya yang diuraikan adalah sebagai berikut : *Energy cost* 3%, *Productivity cost* 24%, *Calibration cost* 0%, *Maintenance cost* 2% dan *Quality cost* 71%. Sehingga didapat angka hasil total *saving cost* sebesar Rp 164.028.772,- per tahun.
3. Hasil perhitungan menggunakan analisa biaya *payback period method* di dapatkan lama periode pengembalian atau titik impas untuk investasi *nutrunner* otomatis adalah 1,22 tahun atau 14,63 bulan, sehingga proyek ini bisa diterima dan dianggap layak karena masih mendapat keuntungan dikarenakan lama proyek yang berjalan adalah 3 tahun.
4. Menggunakan metode *Return On Investment* pada analisa biaya, di dapatkan hasil manfaat pada investasi *nutrunner* tipe otomatis adalah sebesar 146%, ini berarti proyek ini dapat diterima karena memberikan keuntungan sebesar 146% dari total biaya investasinya.

Raymond McLeod, Management Information Systems, 10th Edition, Prentice Hall International, 2007.

Jogiyanto H.M., Analisis & Disain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktek Aplikasi Bisnis, Edisi Kedua, Andi Offset Yogyakarta, 2006.

DAFTAR PUSTAKA

Barry Render & Ralph M. Stair, Jr., Quantitative Analysis for Management, 12th Edition, Prentice Hall International, 2014.

Irianto, A., Pendidikan sebagai Investasi dalam Pembangunan Suatu Bangsa, Kencana Jakarta, 2011

Richard A. Brealey, Stewart C. Myers, Principles of Corporate Finance, 9th Edition The McGraw-Hill Companies, Inc., 2008.

Jeffrey L. Whitten, System Analysis & Design Methods, 7th Edition, McGrawHill, 2007.

