

## **TUGAS AKHIR**

### **Investasi Mesin Rubber Injection Berdasarkan Umur Ekonomis Mesin Di PT.IRC Inoac Indonesia Rubber Goods Division**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

Nama : Sigit Prasojo  
NIM : 41611110065  
Program Studi : Teknik Industri

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2012**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sigit Prasojo  
N.I.M : 41611110065  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Investasi Mesin Rubber Injection Berdasarkan  
Umur Ekonomis Mesin Di PT.IRC Inoac Indonesia  
Rubber Goods Division

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya, Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, Februari 2013

Penulis,

[ Sigit Prasojo ]

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **INVESTASI MESIN RUBBER INJECTION BERDASARKAN UMUR EKONOMIS MESIN DI PT.IRC INOAC INDONESIA RUBBER GOODS DIVISION**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Strata Satu (S1)  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri  
Universitas Mercu Buana

#### **Disusun Oleh :**

Nama : Sigit Prasojo  
NIM : 41611110065  
Program Studi : Teknik Industri

#### **Pembimbing,**



[ Ir. Muhammad Kholil, MT ]

Mengetahui,  
Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[ Ir. Muhammad Kholil, MT ]

## ABSTRAK

### INVESTASI MESIN RUBBER INJECTION BERDASARKAN UMUR EKONOMIS MESIN DI PT.IRC INOAC INDONESIA RUBBER GOODS DIVISION

*PT. IRC Inoac Indonesia Rubber Goods Division, merupakan salah satu divisi dari INOAC GROUP JAPAN yang bergerak dalam bidang manufaktur komponen karet untuk otomotif dan juga industrial parts. Untuk tahun 2012 ini, masalah yang sering terjadi pada divisi molding part adalah adanya beberapa mesin produksi yang sering mengalami kerusakan dan break down karena umur mesin yang sudah semakin tua, sehingga mempengaruhi kapasitas mesin tersebut. Studi dan analisa terhadap kelayakan investasi mesin produksi yang didasarkan pada umur ekonomis mesin tersebut sangat berperan penting dalam hal ini, terutama mesin rubber injection yang sudah memiliki umur yang sudah cukup tua.*

*Metode yang dipakai dalam menghitung umur ekonomis dan menentukan investasi mesin menggunakan metode Nilai Sekarang Bersih (NSB), Nilai Tahunan Bersih (NTB), Tingkat Pengembalian Internal (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR), dan Payback period. Selain itu juga melakukan studi pustaka serta studi lapangan*

*Dari perhitungan yang dilakukan, umur ekonomis mesin rubber injection yang ada didapatkan umur ekonomisnya 8,04 tahun, sedangkan dari perhitungan NSB, NTB, IRR, Benefit Cost Ratio, Payback Period didapatkan mesin rubber injection merek Jing day – Taiwan lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan merek Sanyu – Japan dan Kuemin – Taiwan. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa umur mesin rubber injection Sanyu – Japan sudah tidak menguntungkan bagi perusahaan karena sudah melewati umur ekonomisnya dan mempunyai Nilai Sekarang Bersih dan Nilai Tahunan Bersih yang minus, sehingga sudah selayaknya perusahaan melakukan investasi untuk penggantian mesin rubber injection.*

*Kata Kunci : NSB, NTB, IRR, BCR, Payback Period, Rubber Injection.*

## ABSTRACT

### INVESTMENT RUBBER INJECTION MACHINE BASED ON ECONOMIC SERVIS LIFE IN PT.IRC INOAC INDONESIA RUBBER GOODS DIVISION

*PT. IRC Inoac Indonesia Rubber Goods Division, is one of the divisions of the Inoac GROUP JAPAN engaged in manufacturing rubber components for automotive and industrial parts. In 2012, a problem that often occurs in the molding division is some production machines often damaged and break down because of the age of the machine that is getting older, thus affecting the capacity of the machine. The study and analysis of the feasibility investment in machinery production based on the economic service life of these machines is very important in this case, especially rubber injection machine that already has a life that is quite old.*

*The method used in calculating the economic life of the engine and determine the investment using the Net Present Value (NSB), Net Annual Value (NTB), Internal Rate of Return (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR), and payback period. In addition, doing library research and field study.*

*From the calculations carried out, the economic service life of rubber injection machine that is obtained economic service life 8.04 years, while the calculation of NSB, NTB, IRR, Benefit Cost Ratio, Payback Period gained rubber injection machine brand*

*Jing day - Taiwan more advantageous when compared to brand Sanyu - Japan and Kuemin - Taiwan. From the results of this study found that the age of rubber injection machine Sanyu - Japan is not profitable for the company because it had passed the economic service life and has a Net Present Value and Net Annual Value minus, so it is appropriate for companies to invest in replacement rubber injection machines.*

*Keywords:* NSB, NTB, IRR, BCR, Payback Period, Rubber Injection.

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillahi robbil aalamiin, segala puji hanya bagi Allah yang maha besar, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang mengambil tema “INVESTASI MESIN RUBBER INJECTION BERDASARKAN UMUR EKONOMIS MESIN DI PT.IRC INOAC INDONESIA RUBBER GOODS DIVISION” yang merupakan salah satu syarat meraih Gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri.

Keberhasilan penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini juga tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bp. Ir.Muhammad Kholil, MT selaku Ketua Program Studi, Koordinator Tugas Akhir dan sekaligus sebagai Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan arahan, saran, semangat, dan waktunya dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Segenap Dosen Fakultas Teknologi Industri yang dengan penuh kesungguhan memberikan bimbingan dan pengajaran selama kuliah.
3. Ibunda tercinta Umiyati yang tanpa pamrih melahirkan, membesarkan, dan mendidik saya, semoga Allah selalu melindunginya.
4. Ayahanda Alm. Saryo Mulyono, semoga Allah menerima segala amal ibadahnya dan diberikan kelapangan di alam kubur.
5. Istri tercinta Endah Suwarti yang selalu setia menemani dan memberikan semangat.

6. Putraku tercinta Yazid Abdullah dan putriku yang baru lahir Khansa, semoga kalian menjadi anak – anak yang sholeh dan sholehah berbakti kepada kedua orang tua.
7. Kakak – kakak saya Nanang Yunianto dan Agus Prasetyo, semoga sukses selalu buat kalian.
8. Keluarga Wijanarko yang telah memberikan dukungan moral dan materiil.
9. Kakak Suwarni yang baik hati dan tidak sompong.
10. Keluarga besar Saryo Mulyono dan keluarga besar Sastro Wagiman, semoga Allah melimpahkan keberkahan kepada seluruh keluarga besar.
11. Bapak Wendy AT. dan rekan – rekan kerja PT.IRC Inoac Indonesia Rubber Goods Division yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, oleh karena itu segala saran dan kritik yang membangun akan penulis terima.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi masyarakat, perusahaan dan mahasiswa, khususnya mahasiswa jurusan Teknik Industri Universitas Mercu Buana guna pengembangan selanjutnya.

Jakarta, Februari 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah dan Pembatasan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Metodologi Penelitian .....	5
1.5 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II LANDASAN TEORI .....	8
2.1 Sistem Produksi .....	8
2.1.1 Struktur Flow Proses .....	9
2.1.2 Perbedaan Produk dan Jasa .....	9
2.2 Manajemen Operasi .....	10
2.3 Umur Ekonomis .....	11

2.3.1	Metode Biaya Tahunan Rata-rata Terkecil .....	12
2.3.2	Metode Net Present Value (NPV) .....	12
2.4	Ekonomi Teknik .....	13
2.4.1	Metode Nilai Sekarang Bersih .....	19
2.4.2	Metode Nilai Tahunan Bersih .....	21
2.4.3	Metode Tingkat Pengembalian Internal (IRR) .....	21
2.4.4	Metode Benefit Cost Ratio .....	22
2.4.5	Metode Payback Period .....	23
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1	Persiapan Penelitian .....	27
3.1.1	Identifikasi Masalah .....	27
3.1.2	Penetapan Tujuan Penelitian .....	27
3.1.3	Identifikasi Variabel .....	28
3.2	Studi Pustaka dan Studi Lapangan .....	28
3.2.1	Studi Pustaka .....	28
3.2.2	Studi Lapangan .....	28
3.3	Pengolahan Data dan Analisa .....	29
3.4	Kesimpulan dan Saran .....	29
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>30</b>
4.1	Data Umum Perusahaan .....	30
4.2	Bahan Baku .....	31
4.3	Proses Produksi Molding Part .....	32

4.4	Pengumpulan Data .....	34
4.4.1	Data Mesin Rubber Injection Yang sekarang Dipakai..	34
4.4.2	Data Alternatif Investasi Mesin Rubber Injection .....	35
4.4.2.1	Kuemin – Taiwan .....	35
4.4.2.2	Jing day – Taiwan .....	36
4.5	Pengolahan Data .....	37
4.5.1	Menghitung Umur Ekonomis Mesin Sanyu – Japan ...	38
4.5.2	Metode Nilai Sekarang Bersih .....	43
4.5.2.1	Mesin Rubber Injection Sanyu – Japan .....	44
4.5.2.2	Mesin Rubber Injection Kuemin – Taiwan ....	49
4.5.2.3	Mesin Rubber Injection Jing day – Taiwan ....	55
4.5.3	Metode Nilai Tahunan Bersih .....	60
4.5.3.1	Mesin Rubber Injection Sanyu – Japan .....	60
4.5.3.2	Mesin Rubber Injection Kuemin – Taiwan ....	63
4.5.3.3	Mesin Rubber Injection Jing day – Taiwan.....	67
4.5.4	Metode Tingkat Pengembalian Internal (IRR) .....	71
4.5.4.1	Mesin Rubber Injection Sanyu – Japan .....	71
4.5.4.2	Mesin Rubber Injection Kuemin – Taiwan ....	74
4.5.4.3	Mesin Rubber Injection Jing day – Taiwan ....	77
4.5.5	Metode Benefit Cost Ratio .....	80
4.5.5.1	Mesin Rubber Injection Sanyu – Japan .....	81
4.5.5.2	Mesin Rubber Injection Kuemin – Taiwan ....	81
4.5.5.3	Mesin Rubber Injection Jing day – Taiwan ....	81
4.5.5.4	BCR Antara Mesin Sanyu – Japan Dengan	

Mesin Kuemin – Taiwan .....	82
4.5.5.5 BCR Antara Mesin Kuemin – Taiwan Dengan Mesin Jing day – Taiwan .....	82
4.5.6 Metode Payback Period .....	83
4.5.6.1 Mesin Rubber Injection Sanyu – Japan .....	83
4.5.6.2 Mesin Rubber Injection Kuemin – Taiwan ....	84
4.5.6.3 Mesin Rubber Injection Jing day – Taiwan ....	85
 BAB V ANALISA .....	86
5.1 Analisa Umur Ekonomis .....	86
5.2 Analisa Pengambilan Keputusan Investasi Mesin .....	88
5.2.1 Analisa Nilai Sekarang Bersih .....	88
5.2.2 Analisa Nilai Tahunan Bersih .....	90
5.2.3 Analisa Tingkat Pengembalian Internal .....	91
5.2.4 Analisa Benefit Cost Ratio .....	92
5.2.5 Analisa Payback Period .....	94
5.3 Pemilihan Investasi Mesin Rubber Injection .....	94
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	96
6.1 Kesimpulan .....	96
6.2 Saran .....	97
DAFTAR PUSTAKA .....	99
LAMPIRAN .....	101

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gb. 2.1. Diagram arus kas mencari P jika F diketahui .....	15
Gb. 2.2. Diagram arus kas mencari P jika A diketahui .....	16
Gb. 2.3. Diagram arus kas mencari P jika G diketahui .....	16
Gb. 2.4. Diagram arus kas mencari A jika P diketahui .....	17
Gb. 2.5. Diagram arus kas mencari A jika F diketahui .....	17
Gb. 2.6. Diagram arus kas mencari A jika G diketahui .....	18
Gb. 2.7. Diagram arus kas mencari F jika P diketahui .....	19
Gb. 2.8. Diagram arus kas mencari F jika A diketahui .....	19
Gb. 3.1. Diagram alir pemecahan masalah .....	26
Gb. 4.1. Flow chart proses produksi molding part .....	32
Gb. 4.2. Diagram arus kas ongkos mesin rubber injection Sanyu – Japan ...	39
Gb. 4.3. Diagram arus kas nilai sekarang untuk nilai jual kembali .....	40
Gb. 4.4. Diagram arus kas nilai tahunan untuk biaya perawatan per 5 thn....	40
Gb. 4.5. Diagram arus kas nilai tahunan untuk biaya kenaikan perawatan ..	41
Gb. 4.6. Diagram arus kas nilai tahunan dan nilai sekarang .....	42
Gb. 4.7. Diagram arus kas mesin rubber injection Sanyu – Japan .....	44
Gb. 4.8. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya investasi .....	44
Gb. 4.9. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya operasional .....	45
Gb. 4.10. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya perawatan .....	46
Gb. 4.11. Diagram arus kas nilai sekarang untuk kenaikan biaya perawatan	46
Gb. 4.12. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya perawatan per 5 thn	47
Gb. 4.13. Diagram arus kas nilai sekarang untuk pendapatan .....	47

Gb. 4.14. Diagram arus kas nilai sekarang untuk nilai jual kembali .....	48
Gb. 4.15. Diagram arus kas mesin rubber injection Kuemin – Taiwan .....	49
Gb. 4.16. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya investasi .....	49
Gb. 4.17. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya operasional .....	50
Gb. 4.18. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya perawatan .....	50
Gb. 4.19. Diagram arus kas nilai sekarang untuk kenaikan biaya perawatan	51
Gb. 4.20. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya perawatan per 3 thn	52
Gb. 4.21. Diagram arus kas nilai sekarang untuk pendapatan .....	53
Gb. 4.22. Diagram arus kas nilai sekarang untuk nilai jual kembali .....	53
Gb. 4.23. Diagram arus kas mesin rubber injection Jing day – Taiwan .....	55
Gb. 4.24. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya investasi .....	55
Gb. 4.25. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya operasional .....	56
Gb. 4.26. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya perawatan .....	56
Gb. 4.27. Diagram arus kas nilai sekarang untuk kenaikan biaya perawatan	57
Gb. 4.28. Diagram arus kas nilai sekarang untuk biaya perawatan per 3 thn	57
Gb. 4.29. Diagram arus kas nilai sekarang untuk pendapatan .....	58
Gb. 4.30. Diagram arus kas nilai sekarang untuk nilai jual kembali .....	59
Gb. 4.31. Diagram arus kas nilai tahunan untuk biaya investasi .....	60
Gb. 4.32. Diagram arus kas nilai tahunan untuk kenaikan biaya perawatan .	61
Gb. 4.33. Diagram arus kas nilai tahunan untuk biaya perawatan per 5 thn..	61
Gb. 4.34. Diagram arus kas nilai tahunan untuk nilai jual kembali .....	62
Gb. 4.35. Diagram arus kas nilai tahunan untuk biaya investasi .....	63
Gb. 4.36. Diagram arus kas nilai tahunan untuk kenaikan biaya perawatan .	64
Gb. 4.37. Diagram arus kas nilai tahunan untuk biaya perawatan per 3 thn..	64

Gb. 4.38. Diagram arus kas nilai tahunan untuk nilai jual kembali .....	65
Gb. 4.39. Diagram arus kas nilai tahunan untuk biaya investasi .....	67
Gb. 4.40. Diagram arus kas nilai tahunan untuk kenaikan biaya perawatan .	68
Gb. 4.41. Diagram arus kas nilai tahunan untuk biaya perawatan per 3 thn..	68
Gb. 4.42. Diagram arus kas nilai tahunan untuk nilai jual kembali .....	69

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1.Data Mesin Rubber Injection Sanyu – Japan .....	38
Tabel 4.2. Data Alternatif Investasi Mesin Rubber Injection .....	43
Tabel 4.3. Data Nilai Tahunan Ketiga Jenis Mesin .....	80
Tabel 4.4. Data Nilai Tahunan Ketiga Jenis Mesin Yang Dikelompokkan...	80
Tabel 4.5. Data Incremental Mesin Sanyu – Japan Dengan Mesin Kuemin - Taiwan.....	82
Tabel 4.6. Data Incremental Mesin Kuemin – Taiwan Dengan Mesin Jing day – Taiwan .....	83
Tabel 4.7. Data Mesin Sanyu – Japan Untuk Payback Period .....	83
Tabel 4.8. Data Mesin Kuemin – Taiwan Untuk Payback Period .....	84
Tabel 4.9. Data Mesin Jing day – Taiwan Untuk Payback Period .....	85
Tabel 5.1. Arus kas nilai sekarang biaya pengeluaran dari alternatif mesin	88
Tabel 5.2. Arus kas nilai sekarang pendapatan dari altenatif mesin .....	89
Tabel 5.3. Arus kas nilai sekarang bersih dari alternatif mesin .....	89
Tabel 5.4. Arus kas nilai biaya tahunan dari alternatif mesin .....	90
Tabel 5.5. Arus kas nilai pendapatan tahunan dari alternatif mesin .....	90
Tabel 5.6. Arus kas nilai pendapatan tahunan bersih dari alternative mesin .	91
Tabel 5.7. IRR dari alternatif mesin .....	92
Tabel 5.8. BCR (mutually exclusive) dari mesin .....	93
Tabel 5.9. BCR (alternatif majemuk) dari mesin .....	93
Tabel 5.10. Payback Period alternatif mesin .....	94
Tabel 5.11. Perbandingan hasil metode perhitungan dari alternatif mesin....	95

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Compound Interest Factor $i = 1\%$ .....	101
Lampiran 2. Tabel Compound Interest Factor $i = 2\%$ .....	102
Lampiran 3. Tabel Compound Interest Factor $i = 3\%$ .....	103
Lampiran 4. Tabel Compound Interest Factor $i = 4\%$ .....	104
Lampiran 5. Tabel Compound Interest Factor $i = 5\%$ .....	105
Lampiran 6. Tabel Compound Interest Factor $i = 6\%$ .....	106
Lampiran 7. Tabel Compound Interest Factor $i = 7\%$ .....	107
Lampiran 8. Tabel Compound Interest Factor $i = 8\%$ .....	108
Lampiran 9. Tabel Compound Interest Factor $i = 9\%$ .....	109
Lampiran 10. Tabel Compound Interest Factor $i = 10\%$ .....	110
Lampiran 11. Tabel Compound Interest Factor $i = 15\%$ .....	111
Lampiran 12. Tabel Compound Interest Factor $i = 20\%$ .....	112
Lampiran 13. Tabel Compound Interest Factor $i = 25\%$ .....	113
Lampiran 14. Tabel Compound Interest Factor $i = 30\%$ .....	114
Lampiran 15. Tabel Compound Interest Factor $i = 40\%$ .....	115
Lampiran 16. Tabel Compound Interest Factor $i = 50\%$ .....	116