

KELAYAKAN INVESTASI MESIN PRODUKSI PAKU DI PT X

Yulianto Adhy Nugroho¹ dan I Nyoman Sutapa²

Abstract: PT X produces nails and wires. In the production department, especially in nail production, the machineries were aged up to 20 years old. Thus the company need to re-invest new machines. There are eight types of nails to produce. The investment calculation and analysis were conducted using payback period, NPV, and profitability index. There are two alternative for the investment. The analysis results suggested that the company shall invest a total of 28 machines with a total investment of Rp 84.000.000.000,-, or 29 machines with a total investment of Rp 87.000.000.000,-. The first alternative investment is expected to be back within 6 years and 3 months. The second alternative is expected to be back within 6 years and 4 months. This two alternative investment has a positive NPV cost above zero, as well as the probability index is obtained above 1.

Keywords: machine investment, production capacity, theory of feasibility

Pendahuluan

PT X adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi kawat dan paku serta termasuk perusahaan yang cukup besar di Indonesia. PT X memiliki komitmen pada kebijakan untuk terus meningkatkan kualitas produk, kualitas pelayanan, teknologi dan nilai tambah dalam kerangka peraturan yang berlaku untuk membuat pelanggan lebih puas. Hal itu membuat produksi PT X sering mengalami perombakan untuk menjadi lebih baik lagi. Departemen yang bertanggung jawab untuk mengelola proses produksi yang diterapkan di PT X adalah Departemen Produksi.

Permasalahan yang terjadi dalam Departemen Produksi ialah produksi paku yang perusahaan lakukan seringkali tidak mendapatkan hasil yang optimal. Hal ini dikarenakan mesin produksi paku PT X telah digunakan selama 20 tahun dan itu sudah lewat jauh dari umur ekonomisnya. Oleh sebab itulah, mesin ini seringkali mengalami *maintenance* dan teknologinya sudah tertinggal dari mesin-mesin terbaru pada masa sekarang ini. Permasalahan yang terjadi di produksi paku PT X dirasa kedepannya akan mempengaruhi kemampuan perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan yang semakin meningkat.

Tuntutan pelanggan akan ketepatan ukuran, serta harga yang kompetitif itulah yang menjadi salah satu bahan pertimbangan perlunya

penambahan jumlah dan penggantian mesin yang ada. Kebutuhan ini menuntut adanya analisa serta pertimbangan yang akurat mengingat investasi yang akan ditanamkan merupakan suatu nilai nominal yang tidak kecil. Terdapat 8 macam jenis mesin yang akan diinvestasikan untuk 8 jenis paku yang diproduksi oleh PT X. Oleh karena itu, diperlukan adanya penghitungan dan analisa kelayakan investasi sehingga investasi tersebut memberikan keuntungan kepada perusahaan.

Topik analisa kelayakan investasi mesin diangkat untuk memberikan kontribusi dalam perbaikan kualitas fasilitas yang dimiliki oleh PT X agar diperoleh keputusan yang terbaik dan tidak menimbulkan kerugian. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan perusahaan usulan investasi mesin yang tepat dengan cara membandingkan spesifikasi mesin-mesin baru yang akan diinvestasikan. Semakin baik usulan perbaikan yang dihasilkan, maka akan semakin membantu perusahaan dalam mencapai target dan tujuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Metode Penelitian

Pada bab ini akan diulas metodologi yang akan digunakan untuk menganalisa kelayakan investasi mesin yang akan dilakukan.

Pengerjaan tugas akhir dapat lebih terarah dengan merencanakan langkah – langkah penelitian yang akan dilakukan secara berurutan. Perencanaan tersebut dapat dilakukan dengan melakukan identifikasi masalah dan tujuan penelitian. Studi literatur

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: projectcompany@yahoo.com, mantapa@petra.ac.id

yang dilakukan berkaitan dengan perhitungan kapasitas produksi dan jumlah kebutuhan mesin, analisa tugas kerja alternatif mesin serta konsep kelayakan investasi yang digunakan dalam penelitian ini. Hal yang selanjutnya dilakukan yaitu menghitung target produksi pada Departemen Produksi dengan tujuan agar mengetahui target yang ingin dicapai oleh investasi mesin. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk jumlah kebutuhan mesin yang ingin diinvestasikan dengan cara mencocokkan dengan spesifikasi jenis paku dan target produksi. Perhitungan total biaya investasi juga dilakukan agar dapat dilakukan analisa untuk kelayakan investasi. Hal yang perlu dilakukan untuk menilai layak tidaknya investasi mesin yang dilakukan ialah dengan mengguakan metode – metode kelayakan investasi seperti *payback period*, *NPV*, dan *profitability index*. Analisa kelayakan investasi dilakukan dengan mempertimbangkan biaya depresiasi agar usulan perbaikan yang diberikan benar – benar tepat dan layak untuk dilakukan. Usulan perbaikan yang diberikan kepada pihak manajemen adalah berupa usulan jumlah mesin yang akan diinvestasikan dan layak tidaknya investasi mesin tersebut untuk dilakukan. Langkah terakhir yang dilakukan ialah memberikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian.

Hasil dan Pembahasan

PT X adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri olahan kawat dengan hasil produksi kawat paku, kawat bakar, kawat potong dan paku. Berbagai ukuran paku telah diproduksi oleh PT X dalam melayani permintaan konsumen dalam maupun luar negeri. Merk dagang produk olahan PT X adalah Super Quat, Super Pro dan Super Grade. Bahan baku yang digunakan adalah *wire rod* yang didapatkan dari beberapa *supplier*. Perusahaan memiliki 2 departemen produksi yakni departemen kawat dan departemen paku. Departemen paku memproduksi paku dan departemen kawat memproduksi kawat *bendrat* dan kawat paku yang digunakan sebagai bahan baku di departemen paku.

PT X didirikan pada tahun 1972 atas kerjasama antara perusahaan swasta nasional Indonesia dengan Jepang, yaitu N.V. Djawa Indah, PT Jasindo jaya, dan Marubeni Corporation Tokyo. PT X ini berlokasi di Jalan Raya Bambe no 88, Kecamatan Driyorejo, Surabaya. Pada tahun 1974, PT X mulai memproduksi kawat paku (*Nail Wire*), kawat baja lunak (*Annealed Wire*), kawat baja berlapis seng (*galvanized Iron Wire*). Pada tahun 1985 kegiatan produksi yang dilakukan oleh PT X sempat terhenti dikarenakan terjadinya resesi dunia. PT Jasindo dan

Marubeni kemudian memutuskan untuk menjual saham kepemilikan PT X mereka kepada N.V. Djawa Indah. Pada pertengahan 1985, PT X baru dapat memulai produksi mereka kembali.

PT X menetapkan produksi kawat paku (*Nail Wire*), kawat potong (*Cutting Wire*), dan paku (*Nail*) dengan daerah pemasaran Jakarta, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan, Ujung Pandang, dan Manado. PT X juga melakukan perdagangan ekspor ke Amerika, Australia, dan Eropa. Sebagai perusahaan manufaktur, PT X menjual produknya langsung kepada konsumen, tidak melalui distributor.

PT X memiliki Visi “Menjadi Pemimpin Pasar Dunia (*World Market Leader*) di Industri hasil olahan kawat dan teknologi kawat melalui perpaduan kualitas produk, kualitas servis, harga, dan teknologi (Penemuan Teknologi Baru), yang tak tertandingi dengan berprinsipkan kebenaran (Memuliakan Tuhan).” Misi PT X adalah : “PT X berkomitmen pada kebijakan untuk terus-menerus meningkatkan kualitas produk, kualitas servis, teknologi dan nilai tambah dalam kerangka peraturan yang berlaku untuk membuat pelanggan lebih dari puas.”

Proses Produksi PT X

Proses produksi pada PT X dibedakan menjadi 2 produksi yaitu proses produksi Kawat dan proses produksi Paku. Pada penelitian ini hanya produksi paku saja yang akan diteliti. Daftar paku dan spesifikasi produksi paku PT X dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Spesifikasi Paku PT X

Size	Panjang Paku					Diameter Kawat			
	inch		mm			id/ acuan	mm		
	norm	+	min	norm	max		min	norm	max
1d	1/2		11,91	12,70	13,49	20	0,86	0,89	0,92
2d	3/8		15,08	15,87	16,66	19	1,04	1,07	1,10
3d	3/4	1/32	18,26	19,05	19,84	18	1,22	1,25	1,28
4d	1		24,61	25,40	26,19	17	1,44	1,47	1,50
5d	1		24,61	25,40	26,19	16	1,60	1,63	1,70
6d	1-1/4		30,16	31,75	33,34	15	1,78	1,83	1,88
7d	1-1/2		36,51	38,10	39,69	14	2,06	2,11	2,16
8d	1-3/4	1/16	42,86	44,45	46,04	13	2,36	2,41	2,46
9d	2		49,21	50,80	52,39	12	2,75	2,80	2,85
10d	2-1/2		61,91	63,50	65,09	11	3,00	3,05	3,10
12d	3		73,82	76,20	78,58	10	3,35	3,40	3,45
16d	3-1/2		86,52	88,90	91,28	9	3,70	3,76	3,82
20d	4	3/32	99,22	101,60	103,98	8	4,13	4,19	4,25
30d	5		124,62	127,00	129,38	5	5,33	5,39	5,65
40d	6		150,02	152,4	154,78	5	5,53	5,59	5,65

Terdapat 15 jenis paku yang diproduksi oleh PT X tetapi pada penelitian ini hanya akan diulas 8 jenis paku yaitu paku dengan size 6d -10d, 12d, dan 20d. 8 jenis paku ini akan dikerjakan oleh mesin produksi paku baru dengan teknologi yang lebih berkembang daripada mesin sebelumnya. Data jenis dan spesifikasi mesin enkotec yang akan diinvestasikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis dan Spesifikasi Mesin Enkotec

ENKOCail = NQ02 Machine Types								
	NP02	NE02	NR02	NR02	NI02	NQ02	NQ02-D	NMC2
Capacity (Nails/min)	2.500	2.000	2.000	1.800	1.500	1.650	1.650	1.250
Nail Length (mm)	28-57	32-65	50-55	50-90	50-90	50-90	50-90	60-103
Shank Diameter (mm)	1,8-2,5	1,8-2,5	2,2-2,9	2,2-2,9	2,4-3,84	2,2-3,4	2,2-3,4	2,8-4,2
Motor Size	9 kW							
Tensile Strength	Wire diameter < 2.5 mm : 800-900 N/mm ² or 116.000-130.000 psi							
	Wire diameter > 2.5 mm : 750-850 N/mm ² or 109.000-123.000 psi							
Weight	1.860 kg / 4.100 lbs							
Compressed Air	6 bar / 87 ps							
Dimensions (L X W X H)	1.500 x 850 x 1400 mm							
Upsetting Ratio	Max 2.5							
Harga Mesin	Rp 3.000.000.000,-							

Dalam memilih sebuah mesin, perbedaan yang harus diperhatikan adalah hal-hal mengenai harga mesin, umur ekonomis mesin, kapasitas produksi, kemampuan mesin, peralatan standar, nilai sisa, dan teknologi yang dimiliki oleh mesin tersebut. Sehingga, pihak perusahaan dapat dengan mudah mengetahui kelemahan maupun keunggulan dari mesin yang dipilih dan akan dibeli. Mesin enkotec ini memiliki keunggulan dengan kapasitas produksi yang lebih besar serta operasional mesin yang lebih mudah dengan umur ekonomis 15 tahun. Hanya saja dalam melakukan investasi mesin, perlu diperhitungkan dengan cermat agar tidak menjadi nilai minus bagi pihak perusahaan.

Pemilihan Jenis Mesin

Menurut Murfidin Haming, untuk melakukan produksi pada mesin produksi paku, beberapa hal yang harus diperhatikan adalah :

1. Kapasitas Produksi dari Mesin
2. Spesifikasi Bahan Baku (Diameter Kawat)
3. Spesifikasi Jenis Paku (Panjang Paku)

Untuk menentukan pemilihan mesin yang akan diinvestasikan, diperlukan pencocokan antara kemampuan kerja mesin dengan spesifikasi-spesifikasi paku yang ingin diproduksi. Pemilihan mesin dilakukan guna untuk mendapatkan mesin terbaik yang mampu memproduksi jenis paku yang diinginkan oleh perusahaan. Evaluasi pemilihan mesin ini hanya membandingkan 3 hal, yaitu kapasitas produksi mesin, spesifikasi panjang paku, dan spesifikasi diameter paku.

Evaluasi dimulai dengan melakukan evaluasi

panjang paku. Evaluasi ini dilakukan untuk menentukan spesifikasi mesin manakah yang sanggup untuk mengerjakan jenis-jenis spesifikasi panjang paku yang diinginkan. Range panjang untuk paku dibandingkan dengan spesifikasi panjang paku pada mesin dan jika memenuhi spesifikasi berarti mesin tersebut dapat mengerjakan jenis spesifikasi panjang paku yang diinginkan.

Evaluasi berikutnya adalah evaluasi untuk diameter paku. Evaluasi diameter paku dilakukan menggunakan cara yang sama seperti evaluasi pada panjang paku yaitu perbandingan range diameter paku yang mewakili spesifikasi paku, dan diameter paku yang mewakili spesifikasi mesin. Untuk evaluasi diameter paku didapatkan hasil mesin mesin dengan kemampuan untuk memproduksi diameter paku yang diinginkan oleh perusahaan.

Setelah kedua evaluasi diameter dan panjang paku selesai dilakukan, barulah pencocokan jenis mesin dan jenis paku dapat dilakukan. Pencocokan ini dilakukan untuk menggabungkan spesifikasi panjang paku dan diameter paku sehingga didapatkan hasil hanya mesin yang dapat memproduksi panjang dan diameter paku yang diinginkan sajalah yang berhak dipilih. Sedangkan mesin yang dapat memproduksi panjang paku tetapi tidak dapat memproduksi diameter paku yang diinginkan tidak berhak dipilih, begitu pula sebaliknya.

Selanjutnya dilakukanlah evaluasi kapasitas produksi mesin untuk menentukan mesin terbaik yang dapat memproduksi jenis paku yang diinginkan. Dilakukan proses penyeleksian jenis mesin dengan membandingkan kapasitas tiap-tiap mesin yang masuk dalam kriteria pemilihan. Semakin besar kapasitas produksi mesin tersebut maka semakin baik mesin itu untuk dapat memproduksi jenis paku yang diinginkan. Hasil evaluasi untuk pemilihan jenis mesin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Pemilihan Jenis Mesin

		kapasitas	2.500	2.000	1.500	1.650	1.250	
		panjang paku	28-57	50-65	50-90	50-90	60-103	
		diameter paku	1,8-2,5	2,2-2,9	2,4-3,84	2,2-3,4	2,8-4,2	
jenis	ukuran	range panjang	range diameter	NF02	NR02	NI02	NQ02	NMC2
6d	1-1/4 x 15	30,16-33,34	1,78-1,88	X				
7d	1-1/2 x 14	36,51-39,69	2,06-2,16	X				
8d	1-3/4 x 13	42,86-46,04	2,36-2,46	X				
9d	2 x 12	49,21-52,39	2,75-2,85		X			
10d	2-1/2 x 11	61,91-65,09	3,00-3,10				X	
12d	3 x 10	73,82-78,58	3,35-3,45			X		
16d	3-1/2 x 9	86,52-91,28	3,70-3,82					X
20d	4 x 8	99,22-103,98	4,13-4,25					X

Untuk evaluasi pemilihan jenis mesin didapati 5 mesin terbaik untuk memproduksi paku ukuran 6d sampai dengan 20d. Untuk alternatif kedua, pemilihan evaluasi untuk menentukan mesin terbaik yang dapat memproduksi jenis paku yang diinginkan dilakukan dengan memilih jenis mesin yang dapat memproduksi jenis paku terbanyak. Evaluasi ini dilakukan guna memperhitungkan jika kedepannya nanti ada jenis paku yang tidak ingin diproduksi lagi, maka mesin tersebut masih mampu melakukan produksi untuk jenis lain. Setelah didapati jenis mesin terbaik untuk pemilihan mesin alternatif kedua, maka dilakukan evaluasi kapasitas mesin produksi sehingga kapasitas produksi menjadi maksimal. Mesin dengan kapasitas produksi terbesar yang dipilih dalam evaluasi ini. Hasil akhir evaluasi pemilihan mesin investasi untuk alternatif kedua mendapatkan hasil seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemilihan Jenis Mesin Alternatif 2

			kapasitas	2.500	1.500	1.250
			Panjang paku	28-57	50-90	60-103
			Diameter paku	1,8-2,5	2,4-3,84	2,8-4,2
jenis	ukuran	range panjang	Range diameter	NP02	NI02	NM02
6d	1-1/4 x 15	30,16-33,34	1,78-1,88	X		
7d	1-1/2 x 14	36,51-39,69	2,06-2,16	X		
8d	1-3/4 x 13	42,86-46,04	2,36-2,46	X		
9d	2 x 12	49,21-52,39	2,75-2,85		X	
10d	2-1/2 x 11	61,91-65,09	3,00-3,10		X	
12d	3 x 10	73,82-78,58	3,35-3,45		X	
16d	3-1/2 x 9	86,52-91,28	3,70-3,82			X
20d	4 x 8	99,22-103,98	4,13-4,25			X

Setelah dilakukan evaluasi pemilihan jenis mesin, seharusnya dilakukan evaluasi untuk harga mesin yang akan diinvestasikan. Evaluasi harga tidak dilakukan karena harga untuk tiap mesin enkotec setara, yaitu seharga Rp 3.000.000.000. Dimensi tiap mesin enkotec juga sama sehingga tidak dilakukan perhitungan evaluasi untuk dimensi tiap jenis mesin. Evaluasi pemilihan mesin memperoleh dua buah alternatif untuk pembelian jenis mesin. Alternatif pertama diperoleh hasil akhir :

- Mesin NP02 digunakan untuk memproduksi paku jenis 6d, 7d, dan 8d.
- Mesin NR02 digunakan untuk memproduksi paku jenis 9d.
- Mesin NI02 digunakan untuk memproduksi paku jenis 12d.
- Mesin NQ02 digunakan untuk memproduksi paku jenis 10d.
- Mesin NM02 digunakan untuk memproduksi paku jenis 16d dan 20d.

Alternatif kedua diperoleh hasil akhir sebagai berikut :

- Mesin NP02 digunakan untuk memproduksi paku jenis 6d, 7d, dan 8d.
- Mesin NI02 digunakan untuk memproduksi paku jenis 9d, 10d, dan 12d.
- Mesin NM02 digunakan untuk memproduksi paku jenis 16d dan 20d.

Data Jumlah Permintaan Produksi

PT X memiliki bermacam-macam penawaran jenis paku untuk diproduksi. Total kebutuhan berbagai macam jenis produk paku yang dikerjakan di mesin produksi paku dalam kurun waktu 2 tahun adalah sebagai berikut. pada tahun 2013 total permintaan untuk 8 jenis paku yaitu sebesar 13.503.125 kg, dan pada tahun 2014 yaitu sebesar 13.959.299 kg. Sedangkan jika disubstitusikan kedalam jumlah paku, pada tahun 2013 total produksi sebanyak 5.081.613.617 pcs dan pada tahun 2014 sebanyak 5.353.216.407 pcs. Terlihat adanya peningkatan permintaan jumlah produksi paku dari tahun 2013 ke tahun 2014.

Penghitungan Jumlah Mesin untuk Investasi

Investasi dilakukan dengan harapan nantinya investasi tersebut dapat membantu meningkatkan produktivitas perusahaan untuk kedepannya. Dalam melakukan investasi mesin produksi diperlukan ketepatan untuk jumlah mesin yang akan diinvestasikan agar perusahaan tidak mendapatkan kerugian dikarenakan membeli mesin dalam jumlah yang berlebih. PT X memberlakukan sistem 5½ hari kerja untuk setiap minggunya, dengan jam kerja penuh dari Senin – Jumat dan ½ hari kerja untuk hari Sabtu. Dalam menjalankan produksinya, PT X mempunyai 7 jam 30 menit kerja per harinya. Waktu istirahat kerja yang diberikan kepada para pekerja adalah selama 30 menit, sehingga total jam kerja yang tersedia adalah 7 jam untuk setiap harinya. Waktu produksi dimulai pukul 07.00 dan berakhir pada 14.30 dengan jam istirahat siang pada pukul 12.00 sampai dengan 12.30. Terdapat pengecualian untuk hari Sabtu, yaitu waktu produksi dimulai pada pukul 07.00 dan berakhir pada pukul 12.00 tanpa waktu istirahat. Sehingga didapati total jam kerja mesin pertahun adalah 120.240 menit. Setiap mesin produksi pasti tidak ada yang menghasilkan kapasitas yang baik 100%, selalu ada angka toleransi untuk kapasitas tiap mesin produksi. Begitupun halnya dengan mesin enkotec, mesin ini memiliki angka toleransi sebesar

85% untuk kapasitas produksinya. Hasil kappasitas mesin enkotec setelah dikalikan dengan angka toleransi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Efektifitas Kapasitas Produksi

Mesin	Kapasitas Mesin	Toleransi	Kapasitas Produksi
NP02	2.500	0,85	2.125,00
NR02	2.000	0,85	1.700,00
NI02	1.500	0,85	1.275,00
NQ02	1.650	0,85	1.402,50
NM02	1.250	0,85	1.062,50

Selanjutnya dilakukan penghitungan untuk tugas dan target kerja tiap mesin yang didapat dari hasil evaluasi pemilihan mesin yang telah dilakukan pada proses sebelumnya. Pada penelitian ini juga terdapat data 2 tahun untuk permintaan produksi, yaitu tahun 2013 dan 2014. Untuk memudahkan penghitungan, maka dilakukan pengambilan data rata-rata permintaan produksi yang kemudian dicocokkan dengan data pemilihan jenis mesin. Data pemilihan jenis mesin digunakan untuk menentukan tugas kerja dari mesin-mesin enkotec sehingga dapat memenuhi kapasitas produksi yang diinginkan. Berdasarkan pada data evaluasi pemilihan mesin, didapatkan target produksi tiap mesin untuk alternatif pertama adalah seperti pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Target Produksi Mesin Enkotec Baru Alternatif Pertama

Jenis	Ukuran	Rata-Rata (pcs)	Mesin	Target Produksi Mesin Baru/ Tahun
6d	1-1/4 x 15	1.354.450.625,00	NP02	2.838.876.563
7d	1-1/2 x 14	1.018.207.500,00		
8d	1-3/4 x 13	466.218.437,50		
9d	2 x 12	1.254.456.538,00	NR02	1.254.456.538
10d	2-1/2 x 11	260.491.969,70	NQ02	260.491.970
12d	3 x 10	525.591.896,60	NI02	525.591.897
16d	3-1/2 x 9	86.052.687,50	NM02	337.998.045
20d	4 x 8	251.945.357,10		

Selanjutnya dilakukan penghitungan dengan cara yang sama untuk pembagian kerja mesin pada alternatif kedua. Hasil akhir untuk pembagian kerja mesin alternatif kedua dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Target Produksi Mesin Enkotec Baru Alternatif Kedua

Jenis	Ukuran	Rata-Rata (pcs)	Mesin	Target Produksi Mesin Baru/ Tahun
6d	1-1/4 x 15	1.354.450.625,00	NP02	2.838.876.563
7d	1-1/2 x 14	1.018.207.500,00		
8d	1-3/4 x 13	466.218.437,50		
9d	2 x 12	1.254.456.538,00	NI02	2.040.540.405
10d	2-1/2 x 11	260.491.969,70		
12d	3 x 10	525.591.896,60		
16d	3-1/2 x 9	86.052.687,50	NM02	337.998.045
20d	4 x 8	251.945.357,10		

Setelah penghitungan untuk tugas dan target kerja mesin terpenuhi, selanjutnya dilakukan penghitungan untuk jumlah kebutuhan mesin yang ingin diinvestasikan

Penghitungan Jumlah Kebutuhan Mesin

Dalam mencari penghitungan jumlah kebutuhan mesin, diperlukan data target produksi mesin, jam kerja mesin, dan kapasitas produksi bersih dari mesin tersebut. Rumus untuk mencari kebutuhan mesin enkotec adalah sebagai berikut.

$$\frac{\text{Target Produksi Enkotec/Tahun}}{\text{Jam Kerja Menit} \times \text{Kapasitas Produksi Enkotec}} \quad (1)$$

Setelah dilakukan penghitungan jumlah mesin enkotec untuk alternatif pertama, didapatkan data penghitungan jumlah mesin untuk alternatif pertama seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Penghitungan Jumlah Mesin Investasi Alternatif Pertama

Mesin	Target/Tahun	Jam Kerja (menit)	Produksi/Menit	Kap Mesin	Jumlah Mesin
NP02	2.838.876.563	120.240	23.610,085	2.125,00	11,111 12
NR02	1.254.456.538	120.240	10.432,939	1.700,00	6,137 7
NI02	525.591.897	120.240	4.371,190	1.275,00	3,428 4
NQ02	260.491.970	120.240	2.166,434	1.402,50	1,545 2
NM02	337.998.045	120.240	2.811,028	1.062,50	2,646 3
Total Mesin					28

Penghitungan jumlah kebutuhan mesin memberikan hasil untuk investasi jumlah mesin dengan total 28 unit mesin enkotec. Keputusan jumlah investasi mesin tersebut berasal dari 12 buah mesin Tipe NP02, 7 buah mesin Tipe NR02, 4 buah mesin Tipe NI02, 2 buah mesin Tipe NQ02, dan 3 buah untuk mesin Tipe NM02. Selanjutnya dilakukan hal yang sama untuk alternatif kedua. Penghitungan keputusan jumlah mesin untuk alternatif kedua mendapatkan hasil seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Penghitungan Jumlah Mesin Investasi Alternatif Kedua

Mesin	Target/Tahun	Jam Kerja (meait)	Produks/Menit	Kap Mesin	Jumlah Mesn	
NP02	2.838.376.565	120.240	23.610,085	2.125,00	11.111	12
NI02	2.040.540.405	120.240	16.970,562	1.275,00	13.310	14
NM02	337.998.045	120.240	2.811,028	1.062,50	2,646	3
Total Mesin						29

Penghitungan jumlah kebutuhan mesin memberikan hasil untuk investasi jumlah mesin dengan total 29 unit mesin enkotec. Keputusan jumlah investasi mesin tersebut berasal dari 12 buah mesin Tipe NP02, 14 buah mesin Tipe NI02, dan 3 buah untuk mesin Tipe NM02.

Penghitungan Penjualan Mesin Baru

Mesin baru yang tidak dapat dijual dikarenakan sudah berumur lewat dari umur ekonomis 15 tahun dapat dijadikan keuntungan untuk perusahaan pula. Mesin tersebut akan dijual sebagai besi tua yang akan diberi harga kiloan. Kisaran harga untuk besi tua pada tahun 2015 ini adalah Rp 4.000/kg. Total perhitungan untuk penjualan mesin baru alternatif pertama dan kedua dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini:

Biaya Penjualan Mesin :

$$\text{Harga} \frac{\text{besi}}{\text{kg}} \times \text{Berat Mesin} \times \text{Total Mesin} \quad (2)$$

Total penghitungan untuk biaya penjualan mesin baru alternatif pertama sebagai besi bekas adalah sejumlah Rp 208.320.000,-. Sedangkan total penghitungan untuk biaya penjualan mesin baru alternatif kedua sebagai besi bekas adalah sejumlah Rp 215.760.000,-.

Penghitungan Biaya Investasi

Biaya penghitungan investasi didapat dari biaya pembelian mesin enkotec. Dikarenakan harga tiap-tiap mesin enkotec besarnya sama, maka penghitungan biaya investasi dilakukan dengan rumus berikut ini.

Biaya Investasi Mesin Enkotec:

$$\text{Harga Mesin} \times \text{Total Pembelian Mesin} \quad (3)$$

Sehingga didapati total biaya investasi alternatif pertama senilai Rp 84.000.000.000,- dan biaya investasi alternatif kedua mesin enkotec adalah senilai Rp 87.000.000.000,-.

Perhitungan Depresiasi

Suatu mesin hanya dapat dipakai selama selang waktu tertentu. Biaya investasi akan habis (tersisa sedikit) setelah selang waktu tersebut. Oleh sebab itu, kalau dilihat dari waktu ke waktu selama selang waktu tersebut, nilai mesin investasi tersebut akan berkurang/menyusut. Perhitungan depresiasi memperhatikan umur ekonomis dari mesin yang akan diinvestasikan. Metode depresiasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode garis lurus. Rumus perhitungan untuk depresiasi metode garis lurus adalah:

Biaya Depresiasi:

$$\frac{\text{Harga Awal Mesin} - \text{Harga Akhir Mesin}}{\text{Umur Ekonomis}} \quad (4)$$

Hasil akhir penghitungan investasi alternatif pertama didapatkan biaya akhir mesin senilai Rp 208.320.000,- yaitu hasil penjualan mesin baru dengan umur ekonomis mesin 15 tahun. Penyusutan tiap taun selama 15 tahun untuk investasi alternatif pertama mesin enkotec ini adalah sebesar Rp 5.586.112.000,-. Hasil akhir penghitungan alternatif kedua didapatkan biaya akhir mesin senilai Rp 215.760.000,- yaitu hasil penjualan mesin baru dengan umur ekonomis mesin 15 tahun. Penyusutan tiap taun selama 15 tahun untuk investasi alternatif kedua mesin enkotec ini adalah sebesar Rp 5.785.616.000,-.

Biaya Pendapatan Bersih / EAT (Earning After Taxes)

PT X adalah perusahaan yang menjual produknya hanya kepada distributor – distributor tertentu saja, karena itu mereka menjaga baik-baik kerahasiaan biaya produknya. Sehingga penghitungan biaya pendapatan bersih dilakukan menurut cara PT X yaitu dengan menggunakan asumsi pendapatan bersih Rp 500,- per kg paku. Biaya pendapatan bersih dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Asumsi Harga} \times \text{Total Produksi} / \text{Taun} \quad (5)$$

Total produksi untuk tahun 2013 adalah 13.503.125 kg, sedangkan total produksi untuk tahun 2014 adalah 13.959.299 kg. Sehingga didapatkan biaya pendapatan bersih (EAT) pada tahun 2013 dan 2014 adalah senilai Rp 6.751.562.500,- dan Rp 6.979.649.500,-.

Menghitung Nilai Proceeds

Perhitungan kas masuk bersih dapat diketahui setelah didapatkan hasil dari perhitungan Ear-

ning After Taxes dan selanjutnya dijumlahkan dengan biaya depresiasi. Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Proceeds} = \text{EAT} + \text{Depresiasi} \quad (6)$$

Nilai perhitungan *Proceeds* untuk investasi mesin dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai *Proceeds* Investasi Mesin Tahun 2013 dan 2014

Alternatif	Tahun	EAT	Depresiasi	Proceeds
1	2013	Rp 6.751.562.500	Rp 5.586.112.000	Rp 12.337.674.500
1	2014	Rp 6.979.649.500	Rp 5.586.112.000	Rp 12.565.761.500
2	2013	Rp 6.751.562.500	Rp 5.785.616.000	Rp 12.537.178.500
2	2014	Rp 6.979.649.500	Rp 5.785.616.000	Rp 12.765.265.500

Hasil perhitungan didapatkan nilai *proceeds* untuk alternatif 1 pada tahun 2013 dan 2014 adalah sebesar Rp 12.337.674.500 dan Rp 12.565.761.500. Sedangkan hasil perhitungan untuk nilai *proceeds* alternatif 2 pada tahun 2013 dan 2014 adalah sebesar Rp12.537.178.500 dan Rp Rp 12.765.265.500.

Metode Kelayakan Investasi

Penghitungan Payback Period dilakukan dengan mengurangi total investasi alternatif pertama dan alternatif kedua dengan nilai *proceeds* per tahun dengan masa ekonomis mesin selama 15 tahun. Peningkatan persentase dari tahun 2013 ke 2014 pada alternatif pertama adalah sebesar 1,82%, sehingga didapatkan penghitungan Payback Period untuk alternatif 1 seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Penghitungan Payback Period Alternatif 1

Tahun	Proceeds	Payback Period	Tahun ke-
2015	12.793.848.510	71.206.151.490	1
2016	13.026.075.630	58.180.075.860	2
2017	13.262.518.011	44.917.557.849	3
2018	13.503.252.169	31.414.305.679	4
2019	13.748.356.006	17.665.949.673	5
2020	13.997.908.836	3.668.040.837	6
2021	14.251.991.416	-10.583.950.579	7
2022	14.510.685.968	-25.094.636.547	8
2023	14.774.076.206	-39.868.712.753	9
2024	15.042.247.362	-54.910.960.115	10
2025	15.315.286.219	-70.226.246.334	11
2026	15.593.281.131	-85.819.527.465	12
2027	15.876.322.059	-101.696.000.000	13
2028	16.164.500.595	-117.860.000.000	14
2029	16.457.909.994	-134.318.000.000	15

Nilai nol investasi ini didapatkan pada tahun ke-6 bulan ke-3 dan hari ke-3. Hasil perhitungan pada Tabel 11 menunjukkan pada tahun ke-7 investasi mesin ini sudah mengalami keuntung-

an. Sehingga investasi mesin pertama layak untuk dilakukan. Perhitungan payback period alternatif 2 dengan persentase kenaikan *proceeds* pertahun 1,79% didapatkan hasil perhitungan seperti pada tabel 12.

Tabel 12. Penghitungan Payback Period Alternatif 2

Tahun	Proceeds	Payback Period	Tahun ke-
2015	12.996.973.789	74.003.026.211	1
2016	13.232.887.930	60.770.138.281	2
2017	13.473.084.259	47.297.054.022	3
2018	13.717.640.503	33.579.413.519	4
2019	13.966.635.802	19.612.777.717	5
2020	14.220.150.731	5.392.626.986	6
2021	14.478.267.327	-9.085.640.341	7
2022	14.741.069.119	-23.826.709.460	8
2023	15.008.641.149	-38.835.350.609	9
2024	15.281.070.003	-54.116.420.612	10
2025	15.558.443.841	-69.674.864.453	11
2026	15.840.852.421	-85.515.716.874	12
2027	16.128.387.131	-101.644.000.000	13
2028	16.421.141.018	-118.065.000.000	14
2029	16.719.208.817	-134.784.000.000	15

Nilai nol investasi ini didapatkan pada tahun ke-6 bulan ke-4 dan hari ke-15. Hasil perhitungan pada Tabel 12 menunjukkan pada tahun ke-7 investasi mesin ini sudah mengalami keuntungan. Sehingga investasi mesin pertama layak untuk dilakukan.

Analisa NPV digunakan untuk mengetahui kelayakan investasi mesin yang dilakukan. Penghitungan dilakukan dengan memperhitungkan penghasilan sepanjang umur ekonomis mesin yang akan dinilai besarnya untuk waktu sekarang dengan tingkat bunga yang berlaku di bank yaitu sebesar 5% per tahun. Rumus NPV adalah seperti dibawah ini.

$$\frac{\text{Pendapatan Bersih}}{1 + \text{Bunga bank} \text{ Tahun Jalan Investasi}} \quad (7)$$

Berdasar penghitungan didapatkan hasil nilai NPV periode 15 tahun alternatif 1 dan 2 sebesar Rp 148.629.000.000 dan Rp150.989.000.000. Biaya investasi alternatif 1 dan 2 sebesar Rp 84.000.000.000 dan Rp 87.000.000.000. Sehingga didapatkan alternatif 1 dan 2 ini layak untuk dilakukan.

Metode profitability index dilakukan dengan cara menghitung perbandingan antara nilai arus kas bersih yang masuk dengan nilai investasi yang sekarang. Profitability Index harus lebih besar dari 1 baru dikatakan layak. Semakin besar PI, maka investasi semakin layak. Rumus profitability index dapat dilihat dibawah ini.

$$\frac{NPV}{\text{Nilai investasi}} \quad (8)$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai profitability index alternatif 1 dan 2 sebesar 1,769393 dan 1,735506, sehingga investasi ini layak untuk dilakukan.

Kesimpulan

Terdapat 2 alternatif investasi untuk usulan mesin yang tepat untuk produksi paku perusahaan dengan 8 jenis paku. Total penghitungan mesin alternatif 1 berjumlah 28 mesin dengan total investasi senilai Rp 84.000.000.000, sedangkan penghitungan mesin alternatif 2 berjumlah 29 mesin dengan total investasi sebesar Rp 87.000.000.000. Perhitungan dengan metode Payback Period untuk alternatif pertama didapatkan hasil nilai investasi bernilai nol pada tahun ke-6 bulan ke-3 dan hari ke-3. Pada periode tahun ke-7 biaya investasi tersebut sudah mengalami keuntungan. Hal ini memperlihatkan bahwa investasi mesin alternatif pertama senilai 84.000.000.000 rupiah tersebut layak untuk dilakukan.

Perhitungan dengan metode Payback Period untuk alternatif kedua didapatkan hasil nilai investasi bernilai nol pada tahun ke-6 bulan ke-4 dan hari ke-15. Pada periode tahun ke-7 biaya investasi tersebut sudah mengalami keuntungan. Hal ini memperlihatkan bahwa investasi mesin alternatif pertama senilai 87.000.000.000 rupiah tersebut layak untuk dilakukan.

Perhitungan menggunakan metode NPV untuk alternatif pertama didapati nilai NPV sebesar Rp 148.629.000.000,-. Nilai investasi senilai Rp 84.000.000.000,- didapati nilai NPV dikurangi nilai investasi sebesar Rp 64.629.000.000,-.

Perhitungan dengan metode NPV tersebut menyatakan investasi mesin alternatif pertama tersebut layak untuk dilakukan dikarenakan hasil nilai NPV dikurangi nilai investasi lebih besar dari nol.

Perhitungan menggunakan metode NPV untuk alternatif pertama didapati nilai NPV sebesar Rp 150.989.000.000,-. Nilai Investasi senilai Rp 87.000.000.000,- didapati nilai NPV dikurangi nilai investasi sebesar Rp 63.989.000.000,-. Perhitungan dengan metode NPV tersebut menyatakan investasi mesin alternatif pertama tersebut layak untuk dilakukan dikarenakan hasil nilai NPV dikurangi nilai investasi lebih besar dari nol.

Perhitungan menggunakan metode Profitability Index didapati nilai Profitability Index alternatif pertama sebesar 1,769393, dan nilai Profitability Index alternatif kedua sebesar 1,735506. Melalui metode Profitability Index ini juga didapatkan kesimpulan investasi mesin enkotec alternatif

pertama dan kedua ini layak untuk dilakukan dikarenakan nilai Profitability Index diatas 1. Berdasarkan pada metode-metode kelayakan investasi yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa investasi mesin enkotec ini layak untuk dilakukan

Daftar Pustaka

1. Murfidin Haming & Salim Basalamah. 2010. *Studi Kelayakan Investasi, Proyek, dan Bisnis*. Jakarta : Bumi Aksara