

Jurnal
INFOTEK Dharma Putra

ISSN 1907-2775

Media Publikasi Teknologi dan Informasi

Volume 8, Nomor 1, April 2013

Perancangan Sistem Inofrasi Monitoring
Perkuliahahan pada STMIK Dharma Putra
Dewi Wuisan, Trisia Lizar dan Desiyanti

Sistem Informasi Pendistribusian Majalah Pada Laksamana Kurir
Yohannes Yahya W.

Perancangan Program Aplikasi Sistem Informasi
Alumni STMIK Dharma Putra Berbasis Web
Putu H. Arjana, Sugesti dan Afryanni Taneda

Pemanfaatan Sistem Informasi Akuntansi Untuk
Meningkatkan Kinerja Organisasi
Umi Rukayah

Metode Seleksi Proyek Sistem Informasi
Pada Perusahaan Dengan Model Skor Tertimbang
Teja Endra ET

Peranan Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Sebagai
Peningkatan Mutu Layanan Akademik di Perguruan Tinggi
Yakub

Aplikasi Sistem Perangkat Ajar Pada Pembelajaran Matematika
Sesuai Kurikulum Berbasis Komputer
Tri Puji Rahayu dan Haryanto



STMIK DHARMA PUTRA

Metode Seleksi Proyek Sistem Informasi pada Perusahaan dengan Model Skor Tertimbang

Teja Endra ET¹⁾

Abstract

Weighted Scoring Model (WSM) is a comprehensive and simple model project selection that is easy to use and gives good results when each stage is done carefully and involves all stakeholders.

Step-by-step project selection model with WSM consists of the identification criteria, giving weight to each criterion (weighting), and giving scores on each criterion (assessment).

There are two important things to consider in the WSM. First, notice that there are no descriptive names attached to the project – just numbers are used. Many companies eliminate the name of the project on the assessment table to eliminate bias in the final decision. Decisions should be based on the facts presented results. Second, humans must take the final decision. Although the selection has been done on the table with the numbers, the final decision may differ. Each number is based on a subjective indication and thus will always require humans in the process.

Keyword: NPV, ROI, IRR, Payback, WMS, weighted, selection.

1. Pendahuluan

Salah satu keputusan besar yang harus diambil pada setiap perusahaan yaitu berhubungan dengan proyek-proyek sistem informasi (SI) yang akan dilakukan. Setelah proposal diterima, ada banyak faktor yang perlu dipertimbangkan sebelum suatu perusahaan mengambil keputusan.

Dengan berpedoman pada tujuan dan kebutuhan perusahaan, harus dipilih proyek yang paling layak ([SCHWALBE 2010], 136). Permasalahannya adalah bagaimana memutuskan bahwa suatu proyek itu bermanfaat dan berharga untuk disetujui. Hal ini diperlukan suatu model seleksi untuk membantu dalam pengambilan keputusan.

Model Skor Tertimbang merupakan model komprehensif, model sederhana yang cukup mudah digunakan dan memberikan hasil yang baik apabila setiap tahapannya dilakukan dengan teliti dan melibatkan semua *stakeholder* ([HELDMAN 2011], 61).

¹⁾ Dosen STMIK Dharma Putra

2. Teori Pendukung

Suatu proyek berlangsung dalam kurun waktu tertentu, banyak juga sampai bertahun-tahun. Konsekuensinya, semua evaluasi *benefit* (manfaat) dan *cost* (biaya) harus dilakukan terhadap beberapa periode waktu. Tipikal proyek SI memerlukan biaya di hari pertama tetapi akan diperoleh manfaat setelah kurun waktu cukup lama. Dalam hal ini uang memiliki nilai waktu ([BREWER 2013], 97).

2.1. Nilai Waktu Uang

Perusahaan dapat menginvestasikan uang di bank atau dalam proyek agar berkembang lebih banyak. Sebelum melakukan investasi dalam suatu proyek harus dibandingkan tingkat pengembalian terhadap peluang lain atau proyek lain. Rumus berikut menjelaskan nilai waktu dari uang ([BREWER 2013], 97-98; [HELDMAN 2011], 63):

$$FV = PV (1 + i)^n$$

FV = future value (nilai masa depan dari suatu investasi)

PV = present value (nilai masa kini dari investasi yang sama)

i = interest rate atau discount rate atau cost of capital

n = banyaknya tahun (periode)

Jika dilakukan banyak investasi dan memberikan tingkat pengembalian yang bervariasi, satu investasi telah menghasilkan dalam setahun sedangkan investasi yang lain dalam lima tahun, maka diperlukan suatu cara evaluasi agar investasi yang berbeda tersebut dapat setara dibandingkan. Evaluasi dilakukan dengan menghitung nilai masa kini dari setiap investasi. Nilai ini disebut dengan *discounting future value to the present* atau *discounted cash flow*. Rumus di atas menjadi:

$$PV = \frac{FV}{(1 + i)^n}$$

Dengan memahami nilai waktu uang akan sangat bermanfaat untuk mempelajari teori penilaian kuantitatif suatu proyek berikut ini.

2.2. Net Present Value (NPV)

NPV adalah metode penghitungan keuntungan atau kerugian bersih keuangan suatu investasi atau proyek dengan melakukan diskon dari ekspektasi nilai masa depan manfaat dan biaya sehingga menjadi nilai masa kini ([BREWER 2013], 98).

Untuk menentukan NPV dilakukan langkah-langkah sebagai berikut ([SCHWALBE 2010], 141; [BREWER 2013], 98-99):

1. Membuat estimasi total manfaat dan total biaya setiap tahun atau periode waktu tertentu dari keseluruhan periode proyek.
2. Menentukan *interest* atau *discount rate*, yang digunakan dalam melakukan diskon *future cash flow*. Angka ini didasarkan pada biaya untuk mendapatkan dana proyek atau pengembalian yang didapat perusahaan dari peluang investasi lain dengan resiko sejenis.
3. Menghitung NPV dengan rumus:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + i)^t}$$

t = tahun *cash flow*

n = tahun terakhir *cash flow*

CF_t = *cash flow* pada tahun *t*

i = *interest rate* atau *discount rate*

$\frac{1}{(1 + i)^t}$ = *discount factor*

Cash flow adalah *cash inflow (benefit)* dikurangi dengan *cash outflow (cost)*. Pada tahap awal (tahap pembangunan) proyek sistem informasi, *cash flow* bisa bernilai negatif dan selanjutnya berubah menjadi positif (tahap sistem sudah berjalan). Dalam pemilihan proyek perusahaan menginginkan NPV yang positif dan besar.

Menghitung NPV bisa dilakukan dengan beberapa cara. Umumnya *software spreadsheet* memiliki fungsi untuk menghitung NPV demikian juga dengan Microsoft Excel dengan fungsi: =npv(*discount rate, range of cash flows*).

2.3. Internal Rate Ratio (IRR)

IRR adalah *discount rate* yang menghasilkan NPV sama dengan nol. Proses mendapatkan IRR mirip dengan NPV namun lebih sulit dalam perhitungan. Salah satu solusi mendapatkan IRR dengan cara coba-coba (*trial and error*), mengubah-ubah *discount rate* sedemikian rupa sehingga NPV sama dengan nol ([BREWER 2013], 99).

Biasanya perusahaan menetapkan nilai minimal IRR, jika hasil perhitungan IRR suatu proyek lebih besar dari nilai minimal yang ditetapkan maka proyek tersebut layak dilakukan.

2.4. Return on Investment (ROI)

ROI adalah persentasi ekspektasi pengembalian investasi dari keseluruhan periode proyek ([BREWER 2013], 100). ROI merupakan hasil pengurangan biaya dari manfaat kemudian dibagi biaya.

Untuk proyek dengan periode multi tahun digunakan biaya dan benefit terdiskon, seperti ditunjukkan rumus berikut ini:

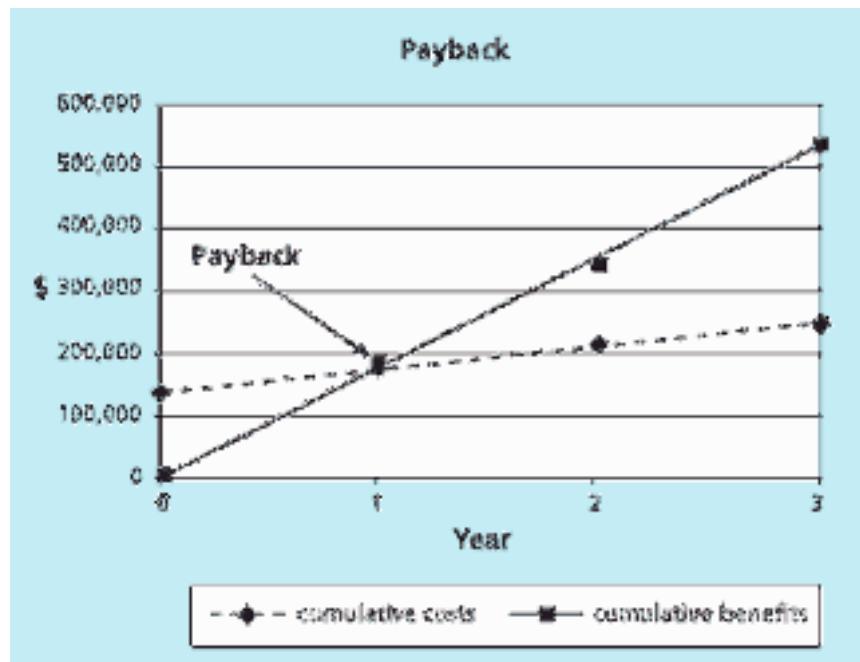
$$ROI = \frac{\text{Total discounted benefits} - \text{Total discounted costs}}{\text{Total discounted costs}}$$

Rumus di atas terlihat ROI sama dengan $NPV / (\text{Total discounted costs})$. ROI selalu dinyatakan dalam persen (%) dapat bernilai positif ataupun negatif. Semakin besar ROI akan semakin baik bagi perusahaan.

2.5. Payback Period

Payback period adalah banyaknya waktu yang diperlukan dalam suatu proyek sebelum akumulasi manfaat melebihi akumulasi biaya ([BREWER 2013], 102). *Payback period* terjadi pada saat akumulasi manfaat sama dengan akumulasi biaya, atau ketika akumulasi manfaat dikurangi akumulasi biaya sama dengan nol ([SCHWALBE 2010], 143).

Pada Gambar 1 berikut menunjukkan bagaimana mendapatkan *payback period*. Terlihat bahwa *payback* atau *break even* terjadi setelah tahun pertama. Dengan demikian *payback period* adalah satu tahun.



Gambar 1. Grafik *Payback Period* ([SCHWALBE 2010], 143).

Payback period mengabaikan nilai waktu uang, tetapi dapat memberikan sinyal adanya resiko potensial terkait dengan suatu proyek. Pada umumnya semakin panjang *payback period* proyek dianggap lebih beresiko.

Perusahaan dapat menetapkan angka maksimum *payback period*, dan setiap proyek yang tidak *break even* sebelum angka tersebut tidak perlu dilakukan.

3. Model Skor Tertimbang

Model skor tertimbang adalah alat bantu berupa proses sistematis untuk pemilihan/seleksi proyek berdasarkan banyak kriteria. Kriteria ini meliputi faktor-faktor seperti: pemenuhan kebutuhan perusahaan, penyelesaian masalah, peluang, arahan; banyaknya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek; proyeksi kinerja keuangan proyek ([SCHWALBE 2013], 154).

Model skor tertimbang digunakan untuk mengevaluasi semua proyek pada kondisi paling setara yang memungkinkan. Hal ini sebagai usaha untuk menghilangkan bias dalam proses seleksi proyek. Kriteria yang digunakan untuk membandingkan proyek berbeda-beda antara perusahaan satu dengan yang lain ([BREWER 2013], 102).

Setiap kriteria atau faktor diberi bobot yang mencerminkan tingkat kepentingan relatif, sehingga secara umum dapat dirumuskan ([MEREDITH 2011], 57-58):

$$S_i = \sum_{j=1}^m s_{ij} w_j$$

S_i = total skor dari proyek i

s_{ij} = skor dari proyek i pada kriteria j

w_j = bobot dari kriteria j

Langkah-langkah seleksi proyek dengan model skor tertimbang terdiri dari identifikasi kriteria, memberi bobot pada setiap kriteria (pembobotan), memberi skor pada setiap kriteria (penilaian) ([SCHWALBE 2013], 154). Komite seleksi proyek, biasanya dibentuk oleh perusahaan, menentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan. Selanjutnya setiap kriteria diberi bobot berdasarkan tingkat kepentingan. Kriteria yang lebih penting diberi bobot lebih tinggi dari pada yang lebih rendah tingkat kepentingannya ([HELDMAN 2011], 61).

3.1. Identifikasi Kriteria

Kriteria yang digunakan untuk membandingkan proyek sangat beragam antara perusahaan satu dengan perusahaan lain, dapat berbeda pula penentuan tipe dan kelas proyek di antara perusahaan sejenis. Proyek yang dikategorikan kecil, menengah, dan besar memiliki kriteria masing-masing. Seringkali proyek skala menengah menggunakan semua kriteria proyek kecil dengan tambahan elemen, dan proyek besar menggunakan semua kriteria proyek menengah dengan tambahan elemen ([BREWER 2013], 102).

Seringkali membutuhkan waktu lama untuk membangun dan mencapai kesepakatan pada suatu kriteria. Melakukan sesi *brainstorming* dan menggunakan *groupware* untuk bertukar ide dapat membantu pembangunan kriteria-kriteria tersebut ([SCHWALBE 2013], 154).

Untuk proyek SI kriteria-kriteria yang memungkinkan terdiri dari ([BREWER 2013], 103; [SCHWALBE 2013], 154):

- *Strategic plan alignment*
- *Internal Sponsor*
- *Customer support*
- *Technology*
- *Risk*
- NPV
- IRR
- ROI
- *Payback*

3.2. Pembobotan

Komite proyek memberikan bobot pada setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingan. Penentuan bobot memerlukan konsultasi dan persetujuan final. Bisa menjadi proses yang panjang dan sulit, setiap orang akan mencoba mendapatkan bobot tinggi untuk kriteria favoritnya, diperlukan kepedulian masing-masing individu sehingga terwujud suatu konsensus ([BREWER 2013], 103).

Bobot bisa dihasilkan dengan berbagai teknik yang bisa diterima oleh manajemen perusahaan. Ada beberapa teknik untuk menghasilkan suatu angka, yang paling efektif dan banyak digunakan adalah teknik Delphi. Teknik Delphi dibangun oleh Brown dan Dalkey dari Rand Corporation antara tahun 1950 dan 1960, merupakan teknik untuk mendapatkan angka ekuivalen dengan penilaian subyektif, pengukuran verbal, atau nilai relatif. Pendekatan serupa dan cukup populer adalah Analytic Hierarchy Process (AHP) dibangun oleh Saaty (1990). Paket *software* Expert Choice® bisa digunakan sebagai aplikasi AHP. Meade (2002) membangun Analytic Network Process, suatu bentuk yang lebih umum dibandingkan AHP dari Saaty. Jolly (2003) menunjukkan teknik yang digunakan untuk menghasilkan bobot pada portfolio teknologi ([MEREDITH 2011], 58).

Bobot dari setiap kriteria dapat dinyatakan dalam persen (%), total bobot dari semua kriteria harus seratus persen (100%) ([SCHWALBE 2013], 155).

3.3. Penilaian

Penilaian dilakukan pada setiap proyek. Skor (nilai) lebih tinggi diberikan pada proyek yang memberikan hasil lebih besar untuk perusahaan pada kriteria yang ada dan sebaliknya diberikan skor lebih rendah ([HELDMAN 2011], 104).

Skor mengindikasikan seberapa besar setiap proyek memenuhi setiap kriteria. Jika proyek memberikan manfaat secara signifikan, maka diberikan skor tertinggi. Jika proyek tidak memberikan pengaruh atau berpengaruh negatif, maka akan mendapatkan skor terendah. Untuk kriteria resiko berlaku sebaliknya, jika proyek beresiko tinggi, maka diberikan skor rendah dan jika beresiko rendah, maka diberikan skor tinggi ([BREWER 2013], 104).

Seringkali skala lima poin digunakan, 5 adalah sangat bagus, 4 adalah bagus, 3 adalah biasa, 2 adalah kurang, 1 adalah sangat kurang. (Skala tiga, tujuh, dan 10 poin juga umum digunakan). Penggunaan skala angka diskrit secara luas bisa diterima untuk menyatakan tingkat kepuasan suatu kriteria. Kriteria yang berupa nilai mata uang atau angka lainnya, dapat dibagi menjadi lima interval sedemikian rupa sehingga semua proyek akan berada pada skala yang berbeda-beda. Interval tidak harus simetris, yang penting adalah semua skala akan ditempati satu proyek atau dengan kata lain 1/5 (seperlima) proyek akan menempati satu skala ([MEREDITH 2011], 57).

Berdasarkan uraian di atas, dengan bantuan Microsoft Excel dibuat tabel penilaian seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Contoh Model Skor Tertimbang.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Kriteria	Bobot	Proyek 1	Proyek 2	Proyek 3	Proyek 4	Proyek 5
2	<i>Strategic plan alignment</i>	15%					
3	<i>Internal Sponsor</i>	15%					
4	<i>Customer support</i>	15%					
5	<i>Technology</i>	10%					
6	<i>Risk</i>	10%					
7	<i>NPV</i>	10%					
8	<i>IRR</i>	5%					
9	<i>ROI</i>	10%					
10	<i>Payback</i>	10%					
11	Skor Tertimbang	100%					

4. Penerapan dan Pembahasan

Sebagai contoh kasus, suatu perusahaan akan dilakukan seleksi terhadap lima proyek, estimasi masing-masing proyek telah direkap sebagai berikut:

1. Proyek 1 – Proyek Aplikasi Rekreasi dan Kesehatan:
 - Manfaat penghematan USD 600,000/tahun selama empat tahun
 - Biaya pembuatan USD 200,000 dalam enam bulan
 - Melibatkan dan memberikan manfaat kepada semua karyawan
 - Berjalan pada Intranet yang sudah ada
2. Proyek 2 – Proyek Sistem *Expense Tracking*:
 - Manfaat penghematan USD 400,000/tahun selama empat tahun
 - Biaya pembuatan USD 100,000 dalam setahun
 - Menyediakan laporan kepada manajemen
 - Berjalan pada Intranet yang sudah ada
3. Proyek 3 – Proyek Sistem *Cross-Selling*:
 - Meningkatkan profit USD 1,000,000/tahun selama tiga tahun
 - Biaya pembuatan USD 800,000 dalam enam bulan dan biaya pemeliharaan USD 800,000/tahun
 - Merupakan bentuk dari *customer support*
 - Merupakan bagian dari sistem penjualan
4. Proyek 4 – Proyek Sistem Komunikasi:
 - Manfaat penghematan USD 2,000,000/tahun selama tiga tahun
 - Biaya pembuatan USD 3,000,000 dalam setahun dan biaya pemeliharaan 20%/tahun
 - Merupakan sistem *e-commerce*
5. Proyek 5 – Proyek Website:
 - Manfaat Penghematan USD 160,000/tahun dan meningkatkan profit USD 40,000/tahun
 - Biaya pembuatan USD 140,000 dalam enam bulan dan biaya pemeliharaan USD 40,000/tahun selama tiga tahun
 - Merupakan situs perusahaan dan sistem *e-marketing*

Perusahaan telah menyiapkan dana sebesar USD 3,000,000 untuk membiayai proyek hasil seleksi dengan *interest rate* 8%.

4.1. Persiapan Seleksi (Perhitungan Terkait Nilai Waktu)

Dengan menggunakan Microsoft Excel dihitung NPV, IRR, ROI, dan sekaligus *payback period* dari setiap proyek yang akan diseleksi. *Discount rate* menggunakan 8% untuk setiap proyek karena perusahaan telah menyiapkan dana sampai dengan biaya proyek termahal yaitu USD 3,000,000. Dalam kasus lain memungkinkan *discount rate* berbeda untuk setiap proyek tergantung dari sumber dana dan pengalaman sebelumnya untuk proyek sejenis.

Hasil perhitungan untuk Proyek 1 ditunjukkan pada Tabel 2. Pembuatan sistem selesai dalam enam bulan maka biaya sebesar USD 200,000 pada sel B6 merupakan nilai masa kini (atau *discount factor* = 1 yaitu pada tahun ke nol). NPV pada sel G13 diperoleh dengan cara menjumlahkan *discounted cash flows*, =sum(B13:F13), hasilnya USD 1,787,276 atau dengan cara mengurangi *total discounted benefits* dengan *total discounted cost* =sum(G10-G7) atau sebagai pemeriksaan perhitungan juga dilakukan dengan fungsi =B12+npv(B1,C12:F12).

Tabel 2. Perhitungan NPV, IRR, ROI, Payback Period untuk Proyek 1.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Discount rate	8%					
2	Proyek 1 , pembangunan sistem selesai pada tahun ke-0						Total
3	Tahun	0	1	2	3	4	
4	<i>Discount factor</i>	1	0.93	0.86	0.79	0.74	
5							
6	<i>Costs</i>	200,000	0	0	0	0	
7	Discounted costs	200,000	0	0	0	0	200,000
8							
9	<i>Benefits</i>	0	600,000	600,000	600,000	600,000	
10	Discounted benefits	0	555,556	514,403	476,299	441,018	1,987,276
11							
12	<i>Cash flows</i>	-200,000	600,000	600,000	600,000	600,000	
13	<i>Discounted cash flows</i>	-200,000	555,556	514,403	476,299	441,018	1,787,276
14	<i>Akumulasi Cash flows</i>	-200,000	-101,444	1,000,000	1,600,000	2,200,000	
15							
16	ROI	→ 94%	↑				NPV
17				Payback sebelum 1 tahun			
18					298	←	IRR

Sebagai catatan bahwa pada fungsi npv pada Microsoft Excel yaitu =npv(*discount rate, range of cash flows*), *range of cash flow* dimulai dari tahun pertama, maka untuk menghitung NPV pada Proyek 1 harus ditambahkan *cash flow* dari akibat nilai investasi awal yaitu di tahun ke nol (sebesar minus USD 200,000 pada sel B12).

IRR sebesar 298% diperoleh dengan cara mengubah-ubah nilai *discount rate* pada sel B1 sedemikian rupa sehingga didapat nilai NPV pada sel G13 sama dengan atau mendekati nol. ROI ditunjukkan pada sel B16 sebesar 894% diperoleh dari membagi NPV dengan *discounted costs*, =sum(G13/G7), atau =sum(G10-G7)/G7. Terakhir adalah *payback period* yang terjadi sebelum satu tahun, terlihat dari akumulasi *cash flows* yang berubah dari tahun ke-0 sebesar **minus** USD 200,000, pada sel B14, berubah di tahun ke-1 menjadi **surplus** sebesar USD 400,000 pada sel C14.

Dengan cara yang sama seperti perhitungan Proyek 1 yang ditunjukkan pada Tabel 2 di atas, diperoleh hasil perhitungan Proyek 2, Proyek 3, Proyek 4, dan Proyek 5 yang ditunjukkan berturut-turut pada Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6 berikut ini.

Tabel 3. Perhitungan NPV, IRR, ROI, Payback Period untuk Proyek 2.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Discount rate	8%					
2	Proyek 2 , pembangunan sistem selesai pada tahun ke-1						Total
3	Tahun	1	2	3	4	5	
4	Discount factor	0.93	0.86	0.79	0.74	0.68	
5							
6	Costs	100,000	0	0	0	0	
7	Discounted costs	92,593	0	0	0	0	92,593
8							
9	Benefits	0	400,000	400,000	400,000	400,000	
10	Discounted benefits	0	342,936	317,533	294,012	272,233	1,126,714
11							
12	Cash flows	-100,000	400,000	400,000	400,000	400,000	
13	Discounted cash flows	-92,593	342,936	317,533	294,012	272,233	1,126,714
14	Akumulasi Cash flows	-100,000	342,936	700,000	1,100,000	1,500,000	
15							
16	ROI	125%					
17							
18							

↑
Payback sebelum 1 tahun

NPV ↑
IRR ←

Tabel 4. Perhitungan NPV, IRR, ROI, Payback Period untuk Proyek 3.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Discount rate	8%					
2	Proyek 3 , pembangunan sistem selesai pada tahun ke-0						Total
3	Tahun	0	1	2	3	4	
4	Discount factor	1.00	0.93	0.86	0.79	0.74	
5							
6	Costs	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	
7	Discounted costs	800,000	740,741	685,871	635,066	588,024	3,449,701
8							
9	Benefits	0	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	
10	Discounted benefits	0	925,926	857,339	793,832	735,030	3,312,127
11							
12	Cash flows	-800,000	200,000	200,000	200,000	200,000	
13	Discounted cash flows	-800,000	185,185	171,468	158,766	147,006	137,575
14	Akumulasi Cash flows	-800,000	-600,000	-400,000	-200,000	0	
15							
16	ROI	→ -4%					NPV
17						Payback sebelum akhir	
18						0%	IRR

Pada Tabel 4, hasil perhitungan untuk Proyek 3, tampak bahwa NPV negatif, ROI negatif, dan IRR 0%. Hal ini berarti Proyek 3 sangat tidak layak untuk dilanjutkan karena akan merugikan perusahaan secara finansial. Oleh karena itu Proyek 3 akan gugur dan tidak diberikan skor dalam proses penilaian. Perusahaan bisa mencari alternatif proyek sejenis dengan hasil yang lebih baik.

Tabel 5. Perhitungan NPV, IRR, ROI, Payback Period untuk Proyek 4.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Discount rate	8%					
2	Proyek 4 , pembangunan sistem selesai pada tahun ke-1						Total
3	Tahun	0	1	2	3	4	
4	Discount factor	1.00	0.93	0.86	0.79	0.74	
5							
6	Costs	0	3,000,000	600,000	600,000	600,000	
7	Discounted costs	0	2,777,778	514,403	476,299	441,018	4,209,498
8							
9	Benefits	0	0	2,000,000	2,000,000	2,000,000	
10	Discounted benefits	0	0	1,714,678	1,587,664	1,470,060	4,772,402
11							
12	Cash flows	0	-3,000,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000	
13	Discounted cash flows	0	-2,777,778	1,200,274	1,111,365	1,029,042	531,304
14	Akumulasi Cash flows	0	-3,000,000	-1,600,000	-200,000	1,200,000	
15							
16	ROI	→ 13%					NPV
17						Payback sebelum akhir	
18						19%	IRR

Tabel 6. Perhitungan NPV, IRR, ROI, Payback Period untuk Proyek 5.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Discount rate	8%					
2	Proyek 5 , pembangunan sistem selesai pada tahun ke-0						Total
3	Tahun	0	1	2	3		
4	Discount factor	1.00	0.93	0.86	0.79		
5							
6	<i>Costs</i>	140,000	40,000	40,000	40,000		
7	Discounted costs	140,000	37,037	34,294	31,753		243,084
8							
9	<i>Benefits</i>	0	200,000	200,000	200,000		
10	Discounted benefits	0	185,185	171,468	158,766		515,419
11							
12	<i>Cash flows</i>	-140,000	160,000	160,000	160,000		
13	<i>Discounted cash flows</i>	-140,000	148,148	137,174	127,013		251,36
14	Akumulasi <i>Cash flows</i>	-140,000	208,100	180,000	340,000		
15							
16	ROI	→ 12%					NPV
17							<i>Payback sebelum 1 tahun</i>
18						100%	IRR ←

Untuk memudahkan membandingkan dan memberikan penilaian, dari hasil perhitungan terkait nilai waktu uang terhadap lima proyek di atas dapat dirangkum pada Tabel 7 berikut ini. Untuk Proyek 3 tidak dilanjutkan dalam penilaian karena hasil yang negatif seperti yang dijelaskan sebelumnya.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Perhitungan

	A	C	D	E	F	G
1	Kriteria	Proyek 1	Proyek 2	Proyek 3	Proyek 4	Proyek 5
2	<i>NPV</i>	USD 1,787,276	USD 1,134,121	-USD 137,575	USD 562,904	USD 272,336
3	<i>IRR</i>	298%	399%	0%	19%	100%
4	<i>ROI</i>	894%	1225%	-4%	13%	112%
5	<i>Payback</i>	1 tahun	1 tahun	4 tahun	4 tahun	1 tahun

4.2. Penilaian Seleksi Proyek

Penilaian dilakukan dengan menggunakan model skor tertimbang pada Tabel 1 di atas. Skor digunakan skala lima yaitu angka 1, 2, 3, 4, 5. Angka 1 menunjukkan bahwa kriteria pada proyek terkait kurang memberi kontribusi kepada perusahaan sedangkan angka 5 menunjukkan kontribusi yang besar. Hasil penilaian ditunjukkan pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Penilaian Seleksi Proyek

	A	B	C	D	E	F	G
1	Kriteria	Bobot	Proyek 1	Proyek 2	Proyek 3	Proyek 4	Proyek 5
2	<i>Strategic plan alignment</i>	15%	4	3	0	5	4
3	<i>Internal Sponsor</i>	15%	5	4	0	3	3
4	<i>Customer support</i>	15%	4	3	0	5	4
5	<i>Technology</i>	10%	4	3	0	2	5
6	<i>Risk</i>	10%	4	3	0	2	5
7	<i>NPV</i>	10%	5	4	0	3	2
8	<i>IRR</i>	5%	4	5	0	2	3
9	<i>ROI</i>	10%	4	5	0	2	3
10	<i>Payback</i>	10%	5	5	0	2	5
11	Skor Tertimbang	100%	4.35	3.75	0.00	3.15	3.80
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							

Hasil Skor Tertimbang

Proyek	Skor Tertimbang
Proyek 1	4.35
Proyek 2	3.75
Proyek 3	0.00
Proyek 4	3.15
Proyek 5	3.80

Diasumsikan kriteria dan bobot telah diberikan oleh komite seleksi proyek dari perusahaan. Ada sembilan kriteria dan total bobot adalah 100%, pada sel B11, yang merupakan penjumlahan dari setiap bobot di setiap kriteria, =sum(B2:B10). Selanjutnya komite seleksi proyek atau tim penilai memberikan skor untuk setiap proyek pada setiap kriteria yang diberikan.

Proyek 3 tidak dinilai sehingga diberikan nilai 0 pada semua kriteria karena tidak layak dan akan merugikan perusahaan.

Skor tertimbang setiap proyek didapat dari total dari hasil perkalian bobot dengan skor pada setiap kriteria. Sebagai contoh untuk Proyek 1 dengan menggunakan Microsoft Excel, hasil skor tertimbang terdapat pada sel C11 sebesar 4.35 yang didapat dari fungsi:

$$\begin{aligned}
 &= B2 * C2 + B3 * C3 + B4 * C4 + B5 * C5 + B6 * C6 + B7 * C7 + B8 * C8 + B9 * C9 + B10 * C10 \\
 &= 15\% * 4 + 15\% * 5 + 15\% * 4 + 10\% * 4 + 10\% * 4 + 10\% * 5 + 5\% * 4 + 10\% * 4 + 10\% * 5 \\
 &= 0.6 + 0.75 + 0.6 + 0.4 + 0.4 + 0.5 + 0.2 + 0.4 + 0.5 = 4.35
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk Proyek 2 didapat skor tertimbang 3.75 pada sel D11, untuk Proyek 4 didapat hasil 3.15 pada sel F11, dan untuk Proyek 5 didapat hasil 3.70 pada sel G11.

Tampak bahwa Proyek 1 mendapatkan skor paling tinggi, disusul berturut-turut Proyek 5, Proyek 2, dan Proyek 4. Selanjutnya berdasarkan hasil tersebut diambil keputusan proyek mana yang akan dipilih dan direalisasi.

4.3. Pengambilan Keputusan

Dari hasil penilaian tampak bahwa Proyek 1 adalah proyek yang layak dipilih. Total biaya yang dibutuhkan USD 200,000 dan merupakan biaya awal. Total dana yang disediakan perusahaan sebesar USD 3,000,000. Dengan demikian memungkinkan bagi perusahaan untuk melaksanakan Proyek 1.

Jika dilihat dari segi biaya yang dibutuhkan proyek terkait dengan dana yang disediakan perusahaan, maka hasil seleksi proyek berdasarkan perolehan skor bisa dilihat pada Tabel 9 berikut ini. Tampak bahwa total biaya tidak terdiskon dan sampai dengan sebelum terjadinya *payback* pada masing-masing proyek dipakai sebagai acuan agar nilainya lebih aman dengan ketersediaan dana perusahaan saat ini.

Dengan demikian perusahaan memutuskan untuk melaksanakan tiga proyek sekaligus yaitu Proyek 1, Proyek 5, dan Proyek 2, dengan alasan mendapatkan skor tertimbang paling tinggi dan total biaya ketiga proyek tersebut adalah USD 500,000 saja masih di bawah dana yang tersedia saat ini.

Tabel 9. Total Biaya Hingga Terjadi *Payback*

	A	C	D
1	Proyek	Skor	Total Biaya Hingga Terjadi <i>Payback</i>
2	1	4.35	USD 200,000
3	5	3.80	USD 200,000
4	2	3.75	USD 100,000
5	4	3.15	USD 4,800,000

5. Penutup

Ada dua hal penting yang patut dipertimbangkan tentang penilaian pada model skor tertimbang:

1. Hanya menggunakan angka, tidak ada nama atau deskripsi proyek. Banyak perusahaan menghilangkan nama proyek pada tabel penilaian untuk menghilangkan bias pada keputusan terakhir. Keputusan harus didasarkan fakta dari hasil yang disajikan.
2. Subjektifitas keputusan terakhir. Walaupun seleksi telah dilakukan pada tabel dengan angka-angka, keputusan akhir bisa berbeda. Setiap angka berdasarkan indikasi subjektif dan dengan demikian akan selalu melibatkan manusia dalam prosesnya.

DAFTAR PUSTAKA

[BREWER 2013]	Brewer, Jeffrey L. & Dittman, Kevin C., <i>Methods of IT Project Management</i> , Purdue University Press, 2013, ISBN 1557536635, 9781557536631.
[HELDMAN 2011]	Heldman, Kim, <i>PMP Project Management Professional Exam Study Guide</i> , 6 th Edition, John Wiley & Sons, 2011, ISBN 1118146018, 9781118146019.
[MEREDITH 2011]	Meredith, Jack R. & Mantel, Samuel J., Jr., <i>Project Management: A Managerial Approach</i> , 8 th Edition, John Wiley & Sons, 2011, ISBN 0470533021, 9780470533024.
[PMI 2013]	PMI, <i>A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide</i> , Project Management Institute, Incorporated, 2013, ISBN 1935589679, 9781935589679.
[SCHWALBE 2010]	Schwalbe, Kathy, <i>Information Technology Project Management</i> , 6 th Edition, Cengage Learning, 2010, ISBN 0324786921, 9780324786927.
[SCHWALBE 2013]	Schwalbe, Kathy, <i>Information Technology Project Management</i> , 7 th Edition, Cengage Learning, 2013, ISBN 1285608496, 9781285608495.