

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBAYARAN BEASISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT (WP)

Evasaria M. Sipayung, Yosi Yonata, Chrevita J. E. Rende

Departemen Sistem Informasi, Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung

E-mail: evasaria@ithb.ac.id

Abstract

Anak Pelangi Indonesia (API) Foundation is a non-profit foundation that offers scholarship programs for elementary, middle and high school students. This institute is supported by donators who give contribution to the Foundation. The donation is processed to be a cost that is used to pay Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) or Education Development Donation of each student. Currently, the provision of monthly donor fund is at uncertain amount so that the Foundation needs to determine the students of whom SPP will be firstly paid. However, the funding needs of each student are different due to the different amount of SPP and a giving fine from the school for the tardiness in paying the tuition. From these matters, the Foundation finds it difficult in deciding which students whose the tuition will be paid first. The solution to this problem is to use the four criteria referring to the tuition payment, namely the difference of pay date, fine, rank, and the amount of payment. The four criteria is then given the same integrity which is 25% for each criteria and counted by using Weighted Product (WP) method. The result of this research is an information system to the selection of scholarship payment using Weight Product method that takes the biggest value from the calculation result as a reference in deciding which students of whom SPP will be initially paid in accordance with the current fund condition

Keywords: *scholarship, SPP, Weighted Product*

Abstrak

Yayasan Anak Pelangi Indonesia membuka program beasiswa untuk siswa SD, SMP dan SMA. Yayasan ini didukung oleh donatur yang memberikan sumbangan dana yang kemudian akan digunakan untuk biaya pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP). Saat ini jumlah donasi yang diberikan oleh donatur tidak pasti jumlahnya sehingga terjadi kekurangan dana pada Yayasan sedangkan kebutuhan dana dari setiap anak berbeda-beda. Jumlah SPP setiap siswa berbeda dan pemberian denda kepada siswa yang terlambat membayar SPP. Hal tersebut membuat Yayasan kesulitan dalam menentukan siswa yang akan dibayar terlebih dahulu. Pemecahan masalah adalah dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP) dan menghitung kriteria yang menjadi acuan dalam pembayaran SPP. Hasil akhir dari sistem adalah melakukan seleksi pembayaran beasiswa sehingga didapat siswa yang akan dibayar terlebih dahulu sesuai dengan dana yang ada saat ini

Kata Kunci: *beasiswa, SPP, Weighted Product*

1. Pendahuluan

Yayasan Anak Pelangi Indonesia (API) adalah suatu Yayasan (non-profit) yang dibawah oleh Gereja El Shaddai Injili Sepenuh- El Shaddai Creative Community (GEIS-ECC). Yayasan ini bergerak di bidang pendidikan yaitu membuka program beasiswa untuk siswa SD, SMP dan SMA yang orang tuanya tidak mampu membayar uang sekolah. Program beasiswa dari Yayasan ini

bekerja sama dengan 53 sekolah (SD, SMP, SMA) yang ada di Kota Bandung. Yayasan ini juga didukung oleh donator-donatur yang memberikan sumbangan dana bagi Yayasan. Sumbangan dana tersebut kemudian akan diproses menjadi biaya yang digunakan untuk membayar uang sekolah. Terdapat dua kategori donatur yang memberikan sumbangan dana bagi Yayasan yaitu donatur tetap dan donatur tidak tetap. Donatur tetap memberikan dana setiap bulannya namun

jumlahnya tidak pasti sedangkan untuk donatur tidak tetap memberikan dan sesuai dengan keinginan mereka sendiri, hal itu membuat dana pemasukan Yayasan setiap bulan menjadi tidak pasti sehingga terjadi kekurangan dana untuk pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP).

Keterbatasan dana tersebut membuat Yayasan harus menentukan siapa siswa yang akan didahulukan dalam pembayaran SPP. Tahun 2014, Yayasan memberikan beasiswa kepada 59 orang anak, 59 orang anak tersebut mempunyai kebutuhan dana berbeda-beda setiap bulan contohnya jumlah SPP dari setiap siswa berbeda-beda dan jika ada siswa yang terlambat membayar SPP maka siswa tersebut akan dikenakan denda sehingga membuat jumlah yang akan dibayar menjadi lebih besar. Dalam pembayaran SPP, Yayasan mendahulukan siswa yang berjenis beasiswa Diakonia, jika terdapat uang sisa dari pembayaran beasiswa jenis Diakonia maka uang tersebut akan dibayarkan untuk siswa berjenis beasiswa Misi. Admin hanya memilih beberapa siswa yang dibayarkan untuk beasiswa misi, sesuai dengan sisa dana yang ada pada Yayasan. Pada tahun 2013, pernah terjadi beberapa keterlambatan (5-6 kali) dalam setahun untuk 10 lebih siswa. Keterlambatan tersebut membuat beberapa siswa dikenakan denda karena terlambat melakukan pembayaran. Hal ini disebabkan dana yang diterima tidak mencukupi untuk membayarkan keseluruhan beasiswa. Keterlambatan pembayaran ini mengakibatkan ada beberapa siswa tidak bisa mengikuti Ujian Tengah Semester (UTS).

2. Metode Weighted Product (WP)

Menurut Kusmarini, Sri dkk 2006, metode *Weighted Product* menggunakan teknik perkalian untuk menghubungkan *rating* atribut, dimana *rating* tiap atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi. Preferensi untuk alternatif A_i diberikan sebagai berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} ; i=1,2,\dots,m \quad (1)$$

dimana:

S menyatakan preferensi alternatif

X menyatakan nilai kriteria

W menyatakan bobot kriteria

i menyatakan alternatif

j menyatakan kriteria

n menyatakan banyaknya kriteria

$$\sum_{j=1}^n W_j = 1 \quad (2)$$

W_j adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan, dan bernilai *negative* untuk atribut biaya.

Preferensi relatif dari setiap alternatif diberikan sebagai berikut:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{W_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j)^{W_j}} ; i=1,2,\dots,m \quad (3)$$

dimana:

V menyatakan preferensi alternatif

X menyatakan nilai kriteria

W menyatakan bobot kriteria

i menyatakan alternatif

j menyatakan kriteria

n menyatakan banyaknya kriteria

3. Analisis Masalah

Yayasan Anak Pelangi Indonesia (API) adalah suatu Yayasan (non-profit), Yayasan ini bergerak di bidang pendidikan yaitu membuka sekolah untuk anak-anak dan membuka program beasiswa. Beasiswa diberikan untuk siswa Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang orang tuanya tidak mampu membayar uang sekolah. Saat ini Yayasan API memberikan 2 jenis beasiswa yaitu beasiswa Misi dan Diakonia. Beasiswa jenis Misi, Yayasan tidak membayar uang sekolah sepenuhnya namun membayar Rp 100.000. Sedangkan beasiswa jenis diakonia, Yayasan akan membayar penuh uang sekolah dari anak yang bersangkutan. Yayasan ini juga didukung oleh donator-donatur yang memberikan sumbangan dana bagi Yayasan. Sumbangan dana tersebut kemudian akan diproses menjadi biaya yang digunakan untuk membayar uang sekolah. Terdapat dua kategori donatur yang memberikan sumbangan dana bagi Yayasan yaitu donatur tetap dan donatur tidak tetap. Donatur tetap memberikan dana setiap bulannya namun jumlahnya tidak pasti. Sedangkan donatur tidak tetap memberikan dana sesuai dengan keinginan mereka sendiri. Hal itu membuat dana pemasukan Yayasan setiap bulan menjadi tidak pasti sehingga terjadi kekurangan dana untuk pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP). Keterbatasan dana tersebut membuat Yayasan harus menentukan siapa siswa yang akan didahulukan dalam pembayaran SPP. Pada tahun 2014, Yayasan memberikan beasiswa kepada 59 orang anak. Keseluruhan anak tersebut mempunyai kebutuhan dana berbeda-beda setiap bulan. Jumlah SPP dari setiap siswa berbeda-beda

dan jika ada siswa yang terlambat membayar SPP maka siswa tersebut akan dikenakan denda sehingga membuat jumlah yang akan dibayar menjadi lebih besar. Saat ini dalam menentukan pembayaran beasiswa yayasan menggunakan 4 penentu sebagai acuan dalam membayar beasiswa, terdiri dari: jumlah pembayaran, selisih tanggal pembayaran, denda, dan peringkat. Jumlah kebutuhan dana SPP yang berbeda-beda serta penentu pembayaran yang tidak pasti membuat yayasan kesulitan dalam menentukan siswa yang akan dibayar terlebih dahulu sesuai dengan keadaan dana pada Yayasan. Untuk itu diperlukan suatu metode yang dapat menyeleksi siswa-siswa sehingga dapat menentukan siswa yang akan dibayar terlebih dahulu.

4. Analisis Metode Weighted Product

Berdasarkan algoritma metode *Weighted Product*, maka

- a. Alternatif dalam penelitian ini terdiri dari 37 siswa
- b. Terdapat 4 kriteria penentu yang menjadi acuan yaitu selisih pembayaran, jumlah pembayaran, denda dan peringkat. Tabel 1 merupakan penjelasan dari keempat kriteria yang digunakan.

Tabel 1 Kriteria

Notasi	Kriteria	Keterangan
C1	Selisih Tanggal Bayar	<ul style="list-style-type: none"> o Selisih tanggal bayar diambil antara tanggal 1 setiap bulan dengan tanggal jatuh tempo pembayaran SPP. o Semakin dekat (rendah) tanggal pembayaran SPP maka semakin tinggi pengaruhnya pada pembayaran SPP.
C2	Jumlah Bayar	<ul style="list-style-type: none"> o Kriteria ini dihitung berdasarkan jumlah yang akan dibayarkan setiap siswa o Semakin rendah jumlah bayar, maka semakin tinggi pengaruhnya pada pembayaran SPP. o Jumlah biaya per siswa yang dibayarkan terdiri dari 80.000, 100.000, dan 350.000
C3	Denda	<ul style="list-style-type: none"> o Kriteria ini dihitung jika siswa yang bersangkutan dikenakan denda. o Semakin tinggi dendanya, maka semakin berpengaruh pada pembayaran SPP. o Denda terdiri dari 50.000, 45.000, dan 25.000. Jumlah bayar didapat dari data-data yang ada Pada kriteria denda, siswa yang tidak mempunyai denda diberi angka 1 dikarenakan jika diberi angka 0 pada perhitungan akan sangat berpengaruh pada proses perkalian dan hasilnya tidak

Notasi	Kriteria	Keterangan
		akan maksimal untuk itu diberi angka 1 untuk menangani nilai 0 tersebut.
C4	Prestasi/ Peringkat	<ul style="list-style-type: none"> o Kriteria ini diambil berdasarkan nilai raport dari setiap siswa. o Semakin rendah nilai prestasinya, maka semakin tinggi pengaruhnya pada pembayaran SPP. o Siswa yang tidak mempunyai ranking diberi angka 100, karena jika diberi angka 0 juga akan berpengaruh pada proses perkalian

Dari 4 kriteria dibuat *rating* kecocokan dari setiap alternatif pada kriteria. Bobot masing-masing kriteria adalah sebesar 0.25.

Tabel 2 Alternatif pada Kriteria

No	Alternatif	Kriteria			
		C1	C2	C3	C4
1	Siswa_1	2	100000	1	1
2	Siswa_2	3	100000	1	5
3	Siswa_3	4	100000	1	3
4	Siswa_4	2	100000	1	9
5	Siswa_5	4	100000	1	10
6	Siswa_6	3	100000	1	10
7	Siswa_7	5	350000	25000	5
8	Siswa_8	3	100000	25000	100
9	Siswa_9	2	80000	25000	100
10	Siswa_10	1	350000	25000	100
11	Siswa_11	4	350000	25000	100
12	Siswa_12	2	350000	1	100
13	Siswa_13	2	350000	1	100
14	Siswa_14	3	350000	1	6
15	Siswa_15	1	350000	1	4
16	Siswa_16	3	350000	1	3
17	Siswa_17	4	350000	1	2
18	Siswa_18	2	350000	1	100
19	Siswa_19	1	100000	25000	100
20	Siswa_20	4	100000	1	100
21	Siswa_21	1	100000	25000	100
22	Siswa_22	3	100000	25000	100
23	Siswa_23	8	100000	45000	100
24	Siswa_24	6	100000	50000	100
25	Siswa_25	8	80000	1	100

No	Alternatif	Kriteria			
		C1	C2	C3	C4
26	Siswa_26	7	100000	1	100
27	Siswa_27	6	100000	1	100
28	Siswa_28	3	100000	1	6
29	Siswa_29	6	100000	1	1
30	Siswa_30	3	100000	1	2
31	Siswa_31	2	100000	1	3
32	Siswa_32	5	100000	1	1
33	Siswa_33	7	100000	25000	9
34	Siswa_34	2	100000	1	100
35	Siswa_35	1	100000	25000	100
36	Siswa_36	1	100000	25000	7
37	Siswa_37	6	100000	25000	8

- c. Menentukan nilai vektor S, menghitung dengan rumus persamaan (1). Nilai vector S dihitung berdasarkan nilai kriteria yang ada di tabel 2. Tabel 3 contoh hasil perhitungan nilai S untuk alternatif 1-7.

Tabel 3 Contoh Hasil Perhitungan Vektor S

Vektor	Perkalian Bobot	Nilai S
S1	$(2^{-0.25}) (100000^{0.25}) (1^{-0.25}) (1^{-0.25})$	0.047287
S2	$(3^{-0.25}) (100000^{0.25}) (1^{-0.25}) (5^{-0.25})$	0.028574
S3	$(4^{-0.25}) (100000^{0.25}) (1^{-0.25}) (3^{-0.25})$	0.030214
S4	$(2^{-0.25}) (100000^{0.25}) (1^{-0.25}) (9^{-0.25})$	0.027301
S5	$(4^{-0.25}) (100000^{0.25}) (1^{-0.25}) (10^{-0.25})$	0.022361
S6	$(3^{-0.25}) (100000^{0.25}) (1^{-0.25}) (10^{-0.25})$	0.028574
S7	$(5^{-0.25}) (350000^{0.25}) (25000^{-0.25}) (5^{-0.25})$	0.109327

- d. Menentukan vektor V, menghitung dengan rumus persamaan (3). Nilai S pada tabel dihitung nilai V. Tabel 4 contoh hasil perhitungan nilai V untuk alternative 1-7.

Tabel 4 Contoh Hasil Perhitungan Vektor V

Vektor	Perhitungan	Hasil
V1	0.047287/3.42687	0.013799
V2	0.028574/3.42687	0.008338
V3	0.030214/3.42687	0.008817
V4	0.027301/3.42687	0.007967
V5	0.022361/3.42687	0.006525
V6	0.028574/3.42687	0.008338

Vektor	Perhitungan	Hasil
V7	0.109327/3.42687	0.031903

- e. Menemukan urutan alternatif terbaik yang akan menjadi keputusan dengan mengurutkan hasil perhitungan dari nilai vektor V. Dari hasil perhitungan vector V untuk semua alternatif kemudian diurutkan dari nilai V terbesar sampai terkecil.

Tabel 5 Hasil Vektor V yang sudah diurutkan

No	Alternatif	Nilai V	Jumlah Bayar
1	Siswa_36	0.12686	100.000
2	Siswa_37	0.07839	100.000
3	Siswa_33	0.07324	100.000
4	Siswa_19	0.06525	100.000
5	Siswa_21	0.06525	100.000
6	Siswa_35	0.06525	100.000
7	Siswa_9	0.05802	80.000
8	Siswa_8	0.04958	100.000
9	Siswa_22	0.04958	100.000
10	Siswa_24	0.04958	100.000
11	Siswa_10	0.04771	350.000
12	Siswa_23	0.04494	100.000
13	Siswa_11	0.03373	350.000
14	Siswa_7	0.03190	350.000
15	Siswa_1	0.01380	100.000
16	Siswa_32	0.01097	100.000
17	Siswa_29	0.01049	100.000
18	Siswa_30	0.01049	100.000
19	Siswa_31	0.01049	100.000
20	Siswa_15	0.00912	350.000
21	Siswa_3	0.00882	100.000
22	Siswa_2	0.00834	100.000
23	Siswa_6	0.00834	100.000
24	Siswa_4	0.00797	100.000
25	Siswa_28	0.00797	100.000
26	Siswa_16	0.00767	350.000
27	Siswa_5	0.00653	100.000
28	Siswa_13	0.00645	350.000
29	Siswa_14	0.00645	350.000
30	Siswa_34	0.00436	100.000
31	Siswa_20	0.00367	100.000

No	Alternatif	Nilai V	Jumlah Bayar
32	Siswa_27	0.00332	100.000
33	Siswa_25	0.00326	80.000
34	Siswa_12	0.00319	350.000
35	Siswa_18	0.00319	350.000
36	Siswa_26	0.00319	100.000
37	Siswa_17	0.00268	350.000
Total			6.160.000

Dari Tabel 5 didapatkan bahwa dana yang dibutuhkan untuk membayar semua SPP untuk 37 siswa sebesar Rp 6.160.000. Saat ini dana yang dipakai untuk membayar SPP dari tiap siswa diambil dari donasi yang diberikan oleh donatur. Saat ini donatur pada Yayasan Anak pelangi Indonesia (API) ada dua yaitu donatur tetap dan donatur tidak tetap sehingga dana yang ada tidak pasti dan pernah terjadi kekurangan dana (dana tidak mencukupi untuk membayar beasiswa setiap siswa).

Contoh yang terjadi adalah dana (Jumlah Donasi) yang ada pada Yayasan Anak Pelangi Indonesia saat ini adalah Rp 4.000.000. Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat 27 siswa yang akan dibayarkan dengan total Rp 3.930.000 sehingga masih ada 10 siswa yang beasiswanya belum dapat dibayarkan.

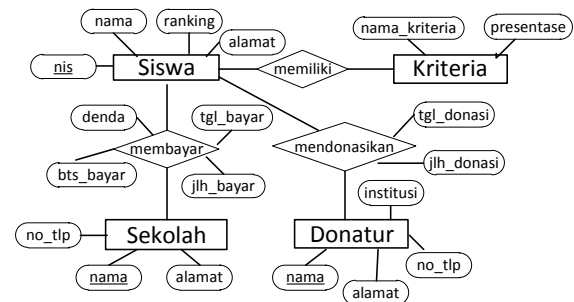
5. Analisis Sistem

Sistem ini menggunakan metode *Weighted Product* untuk mendukung keputusan dalam memilih siswa yang dibayarkan terlebih dahulu SPP-nya jika donasi yang diterima kurang dari total biaya yang dibutuhkan untuk membayarkan keseluruhan biaya SPP dari semua siswa. Sistem ini juga menyimpan data siswa, donatur, dan sekolah dimana siswa menempuh pendidikan. Data siswa dengan kriteria diolah dengan metode *Weighted Product* sehingga menghasilkan kesimpulan berupa alternatif siswa yang memiliki nilai tertinggi sampai terendah. Alternatif yang memiliki nilai tertinggi adalah alternatif yang cocok untuk dibayarkan terlebih dahulu. Berdasarkan urutan yang diperoleh maka akan disesuaikan dengan jumlah bayar dari masing-masing siswa dengan donasi yang tersedia.

Sistem ini digunakan oleh bagian administrasi dari Yayasan Anak Pelangi yang bertugas melakukan administrasi penerimaan dari donatur dan melakukan pembayaran SPP.

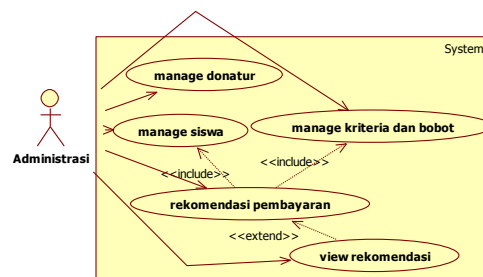
Entity Relationship Diagram (ERD) menggambarkan *logic* dari entitas-entitas yang terlibat dalam dan hubungan antar entitas (Powell,

Gavin 2006). ERD SPK pembayaran beasiswa terdiri dari 4 entitas yaitu: siswa, donatur, sekolah, dan kriteria terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. ERD SPK Pembayaran Beasiswa

Use case dibuat dengan menjabarkan siapa saja aktor yang akan menggunakan aplikasi serta apa saja kegiatan yang bisa dilakukan oleh aktor tersebut pada aplikasi ini (Mathiassen et. al 2000). *Use case diagram* SPK pembayaran beasiswa ini terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use case diagram SPK Pembayaran Beasiswa

6. Kesimpulan

Hasil yang diperoleh dari analisis terhadap SPK pembayaran beasiswa adalah:

- Sistem yang dibangun melibatkan 4 kriteria yang menjadi acuan dalam proses pembayaran beasiswa. yaitu selisih tanggal bayar, jumlah bayar, denda dan prestasi dan diberi bobot 25% untuk masing-masing kriteria.
- Hasil perhitungan menggunakan metode *Weighted Product* (WP) menggunakan nilai terbesar sebagai rekomendasi untuk menentukan siswa yang mendapat prioritas dalam pembayaran SPP.
- Sistem dapat memberikan laporan tentang data donatur saat ini serta berapa jumlah donasi yang diberikan, laporan tentang siapa saja siswa yang akan dibayar sesuai dengan jumlah dana yang ada pada Yayasan dan

laporan siswa-siswa yang belum dibayar dalam pembayaran SPP.

Referensi

Indrajit, 2001, *Analisis dan Perancangan Sistem Berorientasi Objek*, Bandung.
Kusumadewi, Sri et al. 2006, *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*,

Yogyakarta: Graha Ilmu.
Mathiassen, et al. Al 2000, *Object Oriented Analysis and Design*, Danish: Marko.
Powell, Gavin, 2006, *Beginning Database Design*, Indianapolis: Wiley Publishing.