

Implementasi Metode *Weighted Product* Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Berbasis *Desktop*

Lin Karlina¹⁾, Mufti²⁾

¹⁾Program studi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

^{1,2)}Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

E-mail : 1411500257@student.budiluhur.ac.id¹⁾, muftyhayat@gmail.com²⁾

Abstrak

Pemberian beasiswa pada sekolah bertujuan untuk memotivasi siswa agar dapat meningkatkan nilai belajar siswa, membantu orang tua dalam mendanai pendidikan serta menambah prestasi dalam belajar. Pemberian beasiswa kepada siswa Sekolah Dasar Islam Al Hasanah membutuhkan beberapa kriteria tertentu yang berhubungan dengan nilai akademik maupun non akademik, seperti rata-rata nilai rapor, nilai tes tertulis, dan nilai tes praktik sesuai kebijakan sekolah. Pada penentuan beasiswa sebelumnya, belum ada metode perhitungan yang sesuai dengan kebutuhan, sehingga seringkali mengalami hasil yang ganda atau sama. Maka dari itu diperlukan suatu aplikasi yang dapat membantu kepala sekolah untuk membuat keputusan penentuan pemberian beasiswa sesuai dengan kriteria dan bobot kriteria agar hasil perhitungan tidak mengalami ganda. Aplikasi tersebut akan menghitung nilai setiap siswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Hasil dari perhitungan akan menunjukkan peringkat setiap siswa sesuai dengan tingkatan kelasnya. Metode *Weighted Product* ini dipilih karena dapat menyelesaikan perhitungan kriteria karena metode WP dapat menentukan nilai bobot pada setiap atribut dari banyaknya jumlah siswa yang ada. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Java, serta penyimpanan database pada MySQL. Dengan metode WP pada aplikasi ini, dapat memudahkan pengguna untuk menghitung dan memilih penerima beasiswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

Kata Kunci : Sistem Penunjang Keputusan, *Weighted Product*

1. PENDAHULUAN

Pemberian beasiswa kepada siswa Sekolah Dasar Islam Al Hasanah membutuhkan beberapa kriteria tertentu yang berhubungan dengan nilai akademik maupun non akademik, seperti rata-rata nilai rapor, nilai tes tertulis, nilai tes praktik sesuai kebijakan sekolah. Dalam penentuan beasiswa sebelumnya, belum ada metode perhitungan yang sesuai dengan kebutuhan, sehingga seringkali mengalami hasil yang ganda atau sama. Maka dari itu diperlukan suatu aplikasi yang dapat mendukung kepala sekolah untuk membuat keputusan penentuan pemberian beasiswa sesuai dengan kriteria dan bobot kriteria dimana hasil perhitungannya tidak mengalami ganda. Aplikasi tersebut akan menghitung nilai setiap siswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Hasil dari perhitungan akan menunjukkan peringkat setiap siswa. Aplikasi ini akan menunjukkan seberapa besar nilai hasil tes yang dilakukan siswa untuk mendapatkan beasiswa. Aplikasi ini membutuhkan suatu metode untuk memudahkan perhitungan semua kriteria. Metode *Weighted Product* (WP) dapat menyelesaikan perhitungan kriteria karena metode WP dapat menentukan nilai bobot pada setiap atribut dari banyaknya jumlah siswa (alternatif) yang ada.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Pengertian Sistem Penunjang Keputusan

Sistem Penunjang Keputusan adalah sistem yang menghasilkan informasi dari suatu masalah yang ada di perusahaan atau instansi yang harus diselesaikan. sistem ini membantu menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi atau yang akan datang. sistem ini hanya membantu pemegang pengambilan keputusan untuk mengambil keputusan berdasarkan hasil perhitungan dari alternatif dan kriteria yang telah ditentukan oleh instansi [5].

2.2 *Multi-Attribute Decision Making* (MADM)

Pada dasarnya, proses MADM melalui 3 tahap, yaitu penyusunan komponen-komponen situasi, analisis dan sintesis informasi. Penyusunan komponen, komponen situasi, akan dibentuk tabel taksiran yang berisi identifikasi alternatif dan spesifikasi tujuan, kriteria dan atribut. Pendekatan madm melalui 2 langkah, yaitu melakukan agregas terhadap keputusan yang tanggap terhadap semua tujuan pada setiap alternatif, dan melakukan perangkingan alternatif-alternatif tersebut berdasarkan hasil agregasi keputusan [4].

2.3 *Weighted Product* (WP)

Metode *Weighted Product* (WP) merupakan metode untuk menyelesaikan *Multi-Attribute Decision Making* (MADM). *Weighted Product*

menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating dari tiap atribut harus dipangkatkan dengan bobot atribut yang bersangkutan [3]. Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penyelesaian masalah menggunakan metode *Weighted Product* adalah :

1. Normalisasi Bobot Kriteria

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (1)$$

Melakukan normalisasi atau pebaikan bobot dimana jumlah $W_j = 1, j = 1, 2, \dots, n$ merupakan banyak alternatif dan $\sum W_j$ adalah jumlah nilai bobot dari semua alternatif.

2. Menghitung Nilai Vektor S

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij} w_j \quad (2)$$

Mengalikan nilai kriteria yang dipangkatkan dengan perbaikan bobot dari tiap alternatif. Pada kasus ini, pangkat bobot bernilai positif.

3. Menghitung Nilai Vektor V

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij} w_j}{\prod_{j=1}^n (X_{ij} * w_j)} \quad (3)$$

Hasil vektor V didapatkan dari nilai vektor S alternatif dibagi jumlah nilai vektor S dari semua alternatif.

2.4 Sekolah

Menurut Sunarto, saat ini sekolah adalah bangunan atau lembaga untuk belajar dan mengajar serta tempat memberi dan menerima pelajaran. setiap sekolah dipimpin oleh seorang kepala sekolah dan kepala sekolah dibantu oleh wakilnya [2]. Dalam kamus Bahasa Indonesia, sekolah adalah bangunan atau lembaga untuk belajar dan mengajar serta tempat menerima dan memberi pelajaran (menurut tingkatan, jurusan dan sebagainya yang terdiri atas murid dan guru yang mengajar. menurut tingkatannya dibedakan menjadi sekolah dasar, menengah lanjutan dan tinggi.

2.5 Beasiswa

Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan pendidikan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, universitas serta lembaga pendidik atau peneliti, juga dari kantor tempat bekerja [1].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah contoh tabel kriteria yang berfungsi untuk menampung data-data kriteria yang digunakan SDI Al-Hasanah untuk memberikan beasiswa kepada siswa yang layak. Semua kriteria yang dibutuhkan berupa nilai keuntungan, maka semua kriteria berpangkat positif.

KRITERIA	JENIS	INISIALISASI
Nilai Rapor	Rata-rata Rapor Semester 1 dan 2	C1
Tes Tertulis	Matematika	C2
	Bahasa Indonesia	C3
	IPA	C4
	Pendidikan Agama Islam	C5
	Bahasa Inggris	C6
	Bahasa Arab	C7
Tes Praktik	Hafalan Doa	C8
	Membaca Al-Qur'an	C9
	Hafalan Surah	C10

Dalam kasus ini, nilai C1 merupakan hasil dari penjumlahan rata-rata rapor semester 1 dan 2, lalu dibagi 2.

Berikut adalah contoh bobot kriteria pada masing-masing kriteria untuk menyeleksi penerima beasiswa.

Tabel 2. Pembobotan Range Nilai

BOBOT	NILAI RANGE BOBOT	KETERANGAN
5	86-100	Sangat Tinggi
4	75-85	Tinggi
3	65-74	Cukup
2	46-64	Rendah
1	0-45	Sangat Rendah

Tabel 3. Pembobotan Kriteria

KRITERIA	BOBOT	KETERANGAN
C1	5	Sangat Tinggi
C2	4	Tinggi
C3	4	Tinggi
C4	4	Tinggi
C5	4	Tinggi

C6	4	Tinggi
C7	4	Tinggi
C8	4	Tinggi
C9	5	Sangat Tinggi
C10	4	Tinggi

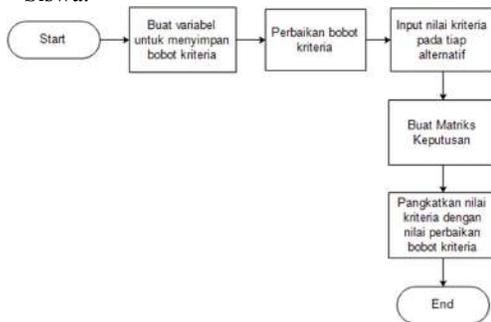


Gambar 3. Tampilan Layar Form Log In

3.1 Flowchart Weighted Product

a. Flowchart Vektor S

Perhitungan ini dijalankan saat pengguna menyimpan nilai pada Form Input Nilai Siswa.



Gambar 1. Flowchart Vektor S

b. Flowchart Vektor V

Perhitungan ini dijalankan saat pengguna sudah menghitung perhitungan S pada Form Hitung.



Gambar 2. Flowchart Vektor V

b. Tampilan Form Menu Utama

Setelah berhasil memasukkan *username* dan *password*, Form Menu Utama akan tampil. Form ini berisikan Menu Master, Menu Hitung, Menu Help dan Menu Log Out. Pada Menu Master, terdapat sub menu, yaitu Menu Input Data Siswa dan Menu Input Nilai Siswa.



Gambar 4. Tampilan Layar Form Menu Utama

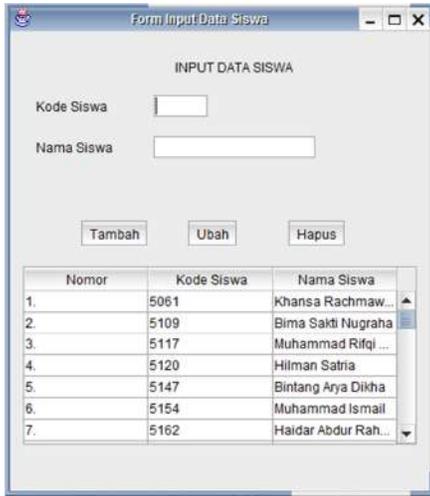
3.3 Implementasi Program

a. Tampilan Form Log In

Tampilan layar Form Log In ini akan muncul pada saat pertama kali menjalankan aplikasi. Form ini memasukkan *username* dan *password* untuk autentikasi akun.

c. Form Input Data Siswa

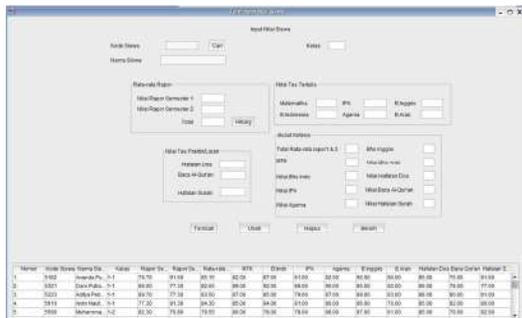
Form ini tampilkan saat pengguna meng-input data siswa ke database. Siswa merupakan alternatif pada pemilihan basiswa ini. Data yang diinput pada form ini berupa kode siswa yaitu NIS dan nama lengkap siswa.



Gambar 5. Tampilan Layar Form Input Data Siswa

d. Tampilan Form Input Nilai Siswa

Form ini digunakan untuk meng-input nilai-nilai kriteria untuk memilih alternatif penerima beasiswa. Kriteria tersebut berupa nilai rata-rata rapor kedua semester, nilai tes tertulis dan tes praktik. Pada form ini pula, perhitungan *Weighted Product* bagian vektor S akan diproses karena pengguna akan memasukkan nilai bobot kriteria.



Gambar 6. Tampilan Layar Form Input Nilai Siswa

e. Tampilan Form Hitung

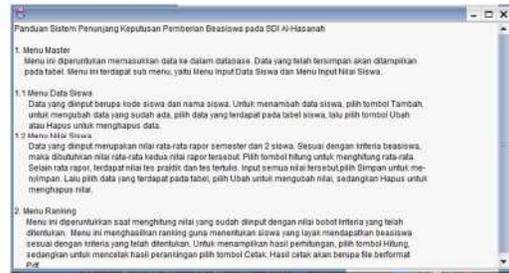
Form ini digunakan untuk menghitung vektor V pada metode *Weighted Product* dan mencetak hasil perankingan. *Button* hitung untuk menghitung hasil perhitungan dan *button* cetak untuk mencetak hasil perankingan serta menyimpannya dalam format PDF. Meskipun nilai kriteria semua siswa di-input pada waktu yang sama, form ini dapat menghitung semua nilai berdasarkan kelas yang ditunjuk. Contoh, penentuan penerima beasiswa untuk kelas 3. Pengguna dapat memilih kelas yaitu kelas 2 untuk menghitung nilai siswa kelas 2 agar dapat menyeleksi hasil nilai tertinggi dari siswa kelas tersebut.



Gambar 7. Tampilan Layar Form Hitung

f. Tampilan Form Help

Form ini digunakan sebagai panduan pengguna dalam menggunakan aplikasi ini pada setiap menunya. Form ini menjelaskan bagaimana tahapan pada tiap menu karena setiap menu memiliki fungsi yang berbeda. Form ini akan menjelaskan hal apa saja yang di-input, bagaimana cara menambah, mengubah dan menghapus data, dan menghitung hasil nilai yang sudah di-input serta membuat laporan untuk memudahkan arsip.



Gambar 8. Tampilan Form Help

3.4 Pengujian Program

Untuk lebih memastikan apakah aplikasi yang dibuat sudah berjalan dengan baik atau belum, dilakukan pengujian dengan cara perhitungan konvensional yang nantinya hasilnya akan dibandingkan dengan hasil perhitungan pada aplikasi ini.

Contoh kasus awal bobot pada setiap kriteria secara urut adalah $W = (5,4,4,4,4,4,4,5,4)$, akan diperbaiki sehingga total bobot $W=1$, dengan

$$w = \frac{w_j}{\sum w_i}$$

$$W1 = \frac{5}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,11905$$

$$W2 = \frac{4}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,09524$$

$$W3 = \frac{4}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,09524$$

$$W4 = \frac{4}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,09524$$

$$W5 = \frac{4}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,09524$$

$$W6 = \frac{4}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,09524$$

$$W7 = \frac{4}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,09524$$

$$W8 = \frac{4}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,09524$$

$$W9 = \frac{5}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,11905$$

$$W10 = \frac{4}{5+4+4+4+4+4+4+5+4} = 0,09524$$

Kemudian vektor S dihitung berdasarkan nilai dari kriteria dari tiap alternatif sebagai berikut :

Tabel 4. Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Syahwa	87,2	80	88	88	87	77	81	85	82	82
Annisya	87,45	94	89	84	90	86	84	88	87	72
Ismail	83	87	90	88	88	86	86	85,5	81	74
Shakti	85,7	90	91	82	78	81	81	84	85	85
Aryo	83,25	91	76	77	76	70	88	89	91	81
Galih	81,3	83	90	84	84	85	70	93	82	82
Shafin	84,6	89	92	87	82	86	78	80	83	80
Zahwa	84,2	75	82	79	83	76	70	80	75	78
Chafid	84,3	90	95	83	81	94	83	83	83	83
Dina	86,9	75	90	86	83	91	70	81	83	84
Ghifar	80,4	87	89	87	81	95	80	90	88	82
Najwa	79,95	87	93	84	81	92	83	90	87	83
Annisa	88,3	77	87	79	82	84	70	80	80	81
Iqbal	78,7	96	99	89	82	95	92	90	99	83
Naufal	78,7	83	88	83	80	84	73	90	80	81
Resti	78,1	82	83	85	78	92	83	80	86	81

Normalisasi Vektor S :

$$Syahwa=(87,2^{0.11905})*(80^{0.09524})*(88^{0.09524})*(88^{0.09524})*(87^{0.09524})*(77^{0.09524})*(81^{0.09524})*(85^{0.09524})*(82^{0.11905})*(82^{0.09524}) = 83,68309$$

$$Annisya=(87,45^{0.11905})*(94^{0.09524})*(89^{0.09524})*(84^{0.09524})*(90^{0.09524})*(86^{0.09524})*(84^{0.09524})*(88^{0.09524})*(87^{0.11905})*(82^{0.09524}) = 86,01882$$

$$Ismail=(83^{0.11905})*(87^{0.09524})*(90^{0.09524})*(88^{0.09524})*(88^{0.09524})*(86^{0.09524})*(86^{0.09524})*(85,5^{0.09524})*(81^{0.11905})*(74^{0.09524}) = 84,59976$$

$$Shakti=(85,7^{0.11905})*(90^{0.09524})*(91^{0.09524})*(82^{0.09524})*(78^{0.09524})*(81^{0.09524})*(81^{0.09524})*(84^{0.09524})*(850.11905) *(85^{0.09524}) = 84,23848$$

$$Aryo=(83,25^{0.11905})*(91^{0.09524})*(76^{0.09524})*(77^{0.09524})*(76^{0.09524})*(70^{0.09524})*(88^{0.09524})*(89^{0.09524})*(91^{0.11905})*(81^{0.09524}) = 82,15933$$

$$Galih=(81,3^{0.11905})*(83^{0.09524})*(90^{0.09524})*(84^{0.09524})*(84^{0.09524})*(85^{0.09524})*(70^{0.09524})*(93^{0.09524})*(82^{0.11905})*(82^{0.09524}) = 83,15036$$

$$Shafin=(84,6^{0.11905})*(89^{0.09524})*(92^{0.09524})*(87^{0.09524})*(82^{0.09524})*(86^{0.09524})*(78^{0.09524})*(80^{0.09524})*(83^{0.11905})*(80^{0.09524}) = 84,04444$$

$$Zahwa=(84,2^{0.11905})*(75^{0.09524})*(82^{0.09524})*(79^{0.09524})*(83^{0.09524})*(76^{0.09524})*(70^{0.09524})*(80^{0.09524})*(75^{0.11905})*(78^{0.09524}) = 78,17381$$

$$Chafid=(84,3^{0.11905})*(90^{0.09524})*(95^{0.09524})*(83^{0.09524})*(81^{0.09524})*(94^{0.09524})*(83^{0.09524})*(83^{0.09524})*(83^{0.11905})*(83^{0.09524}) = 85,69483$$

$$Dina=(86,9^{0.11905})*(75^{0.09524})*(90^{0.09524})*(86^{0.09524})*(83^{0.09524})*(91^{0.09524})*(70^{0.09524})*(81^{0.09524})*(830.11905) *(84^{0.09524}) = 82,85609$$

$$Ghifar=(80,4^{0.11905})*(87^{0.09524})*(89^{0.09524})*(87^{0.09524})*(81^{0.09524})*(95^{0.09524})*(80^{0.09524})*(90^{0.09524})*(88^{0.11905})*(82^{0.09524}) = 85,73117$$

$$Najwa=(79,95^{0.11905})*(87^{0.09524})*(93^{0.09524})*(84^{0.09524})*(81^{0.09524})*(92^{0.09524})*(83^{0.09524})*(90^{0.09524})*(88^{0.11905})*(82^{0.09524}) = 85,76724$$

$$Annisa=(88,3^{0.11905})*(77^{0.09524})*(87^{0.09524})*(79^{0.09524})*(82^{0.09524})*(84^{0.09524})*(70^{0.09524})*(80^{0.09524})*(80^{0.11905})*(81^{0.09524}) = 80,83363$$

$$Iqbal=(78,7^{0.11905})*(96^{0.09524})*(99^{0.09524})*(89^{0.09524})*(82^{0.09524})*(95^{0.09524})*(92^{0.09524})*(90^{0.09524})*(99^{0.11905})*(83^{0.09524}) = 90,01793$$

$$Naufal=(78,7^{0.11905})*(83^{0.09524})*(88^{0.09524})*(83^{0.09524})*(80^{0.09524})*(84^{0.09524})*(73^{0.09524})*(90^{0.09524})*(80^{0.11905})*(81^{0.09524}) = 81,81758$$

$$Resti=(78,1^{0.11905})*(82^{0.09524})*(83^{0.09524})*(85^{0.09524})*(78^{0.09524})*(92^{0.09524})*(83^{0.09524})*(80^{0.09524})*(86^{0.11905})*(81^{0.09524}) = 82,68142$$

Jumlah dari keseluruhan vektor S adalah 1341,46798.

Nilai vektor V yang akan digunakan untuk perankingan dapat dihitung berdasarkan perhitungan hasil dari vektor S sebagai berikut :

$$Syahwa = \frac{83,68309}{1341,46798} = 0,06235$$

$$Annisya = \frac{86,01882}{1341,46798} = 0,06412$$

$$Ismail = \frac{84,59976}{1341,46798} = 0,06307$$

$$Shakti = \frac{84,23848}{1341,46798} = 0,06280$$

$$Aryo = \frac{82,15933}{1341,46798} = 0,06125$$

$$\text{Galih} = \frac{83,15036}{1341,46798} = 0,06198$$

$$\text{Shafin} = \frac{84,04444}{1341,46798} = 0,06265$$

$$\text{Zahwa} = \frac{78,17381}{1341,46798} = 0,05827$$

$$\text{Chafid} = \frac{85,69483}{1341,46798} = 0,06388$$

$$\text{Dina} = \frac{82,85609}{1341,46798} = 0,06177$$

$$\text{Ghifar} = \frac{85,73117}{1341,46798} = 0,06391$$

$$\text{Najwa} = \frac{85,76724}{1341,46798} = 0,06394$$

$$\text{Annisa} = \frac{80,83363}{1341,46798} = 0,06026$$

$$\text{Iqbal} = \frac{90,01793}{1341,46798} = 0,06710$$

$$\text{Naufal} = \frac{81,81758}{1341,46798} = 0,06099$$

$$\text{Resti} = \frac{82,68142}{1341,46798} = 0,06164$$

Jika ditransformasikan ke tabel, maka hasilnya adalah :

Tabel 5. Perangkingan

Alternatif	Vektor S	Vektor V	Peringkat
Syahwa	83,68309	0,06235	9
Annisya	86,01882	0,06412	2
Ismail	84,59976	0,06307	6
Shakti	84,23848	0,0628	7
Aryo	82,15933	0,06125	13
Galih	83,15036	0,06198	10
Shafin	84,04444	0,06265	8
Zahwa	78,17381	0,05827	16
Chafid	85,69483	0,06388	5
Dina	82,85609	0,06177	11

Ghifar	85,73117	0,06391	4
Najwa	85,76724	0,06394	3
Annisa	80,83363	0,06026	15
Iqbal	90,01793	0,0671	1
Naufal	81,81758	0,06099	14
Resti	82,68142	0,06164	12

Jika dieksekusi dengan aplikasi ini, maka hasilnya :

No.	Kode Siswa	Nama Siswa	Vektor S	Hasil Perangkingan (Vektor V)
1.	5677	Muhammad Iqbal Hakim	90.01793	0.06710
2.	5750	Annisa Puam Hapsam	80.01882	0.06412
3.	5834	Najwa Felisia Sutomo	85.76724	0.06394
4.	5294	Ghifar Maulidan	85.73117	0.06391
5.	5777	Chafid Baahani	85.69483	0.06388
6.	5164	Muhammad Ismail	84.59976	0.06307
7.	5276	Shakti Alimansya	84.23848	0.06280
8.	5185	Shahwa Nurrah	84.04444	0.06265
9.	5870	Syahwa Nurta Elitiana	83.68309	0.06235
10.	5300	Gath Pratama	83.15036	0.06198
11.	5153	Dina Herani	82.85609	0.06177
12.	5353	Resti Putri Adha	82.68142	0.06164
13.	5353	Aryo Wilaksana	82.15933	0.06125
14.	5393	Naufal Darmaguna	81.81758	0.06099
15.	5418	Annisa Falsarah Sarah	80.83363	0.06026
16.	5185	Zahwa Nurra Zalfa	78.17381	0.05827

Gambar 9. Pengujian Aplikasi

Nilai terbesar ada pada alternatif Angga dengan nilai vektor V milik Muhammad Iqbal dengan nilai 0,06710 sehingga Iqbal adalah alternatif yang terpilih sebagai penerima beasiswa kelas 3.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, pembuatan, serangkaian uji coba dan analisa program dari aplikasi ini, maka dapat diambil suatu kesimpulan yang diambil dari kuesioner antara lain:

- Metode *Weighted Product* dapat diterapkan pada aplikasi pemilihan beasiswa.
- Metode *Weighted Product* dapat mempercepat perhitungan nilai kriteria dan bobot yang cukup banyak.
- Dengan adanya aplikasi ini dapat memudahkan pengguna untuk menghitung dan memilih penerima beasiswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.
- Dengan menggunakan aplikasi ini, penentuan penerima beasiswa menjadi lebih efektif.

4.2 Saran

Adapun saran yang diperlukan untuk membuat aplikasi ini dapat berjalan lebih baik antara lain:

- Diharapkan aplikasi ini dapat menambah, mengubah atau menghapus kriteria.
- Diharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan dengan metode yang berbeda.
- Diharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan dengan basis lain, seperti *web* dan *android*.

- d. Diharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan dengan fungsi *Upload* dokumen.
- e. Diharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan dengan desain yang lebih menarik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dedi et al. (2015) 'Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Untuk Menentukan Mahasiswa Berprestasi Berbasis Web Dengan Metode AHP', *Jurnal Sisfotek Global*, 5(2), pp. 1–7.
- [2] Idi, A. and HD, S. (2011) *Sosiologi Pendidikan : Individu, Masyarakat, dan Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- [3] Khairina, D. M., Ivando, D. and Maharani, S. (2016) 'Implementasi Metode Weighted Product Untuk Aplikasi Pemilihan Smartphone Android', *Jurnal Infote*, 8(1), pp. 16–83.
- [4] Kusumadewi, S. et al. (2006) *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Nofriansyah, D. (2014) *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish.