

# Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Kelayakan Proposal Penelitian Dosen Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)*


Muh Bayu Rahmat <sup>a,1\*</sup>, Harlinda <sup>a,2</sup>, Lilis Nur Hayati <sup>a,3</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumohardjo  
KM.05, Makassar dan 90231, Indonesia

<sup>1</sup> muhbayurahmat12@gmail.com; <sup>2</sup> harlindah@umi.ac.id; <sup>3</sup> lilis.nurhayati@umi.ac.id;  
\*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 10 - 05 - 2021 Direvisi : 24 - 05 - 2021 Diterbitkan : 31- 05 - 2021	Perwujudan Tri Dharma perguruan tinggi oleh tenaga pendidik (Dosen) ialah dengan melakukan penelitian. Perguruan tinggi berkewajiban menyelenggarakan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. LP2S UMI sebagai unsur pelaksana tri dharma perguruan tinggi, telah melakukan berbagai kegiatan penelitian dalam menunjang implementasi tri dharma perguruan tinggi khususnya dalam bidang penelitian dan pengkajian. Ada tiga jenis penelitian yang dibuka oleh LP2S UMI akan tetapi pada penelitian ini hanya membahas dua jenis penelitian yaitu penelitian pemula dan penelitian internal. Sistem pendukung keputusan penyeleksian kelayakan proposal penelitian dosen menggunakan metode SAW ( <i>Simple Additive Weighting (SAW)</i> ) merupakan aplikasi yang dibuat gar mengurangi beban pihak LP2S dalam mengelola pendanaan proposal penelitian dosen. Dimana sistem akan memproses nilai yang diinputkan oleh tim reviewer kemudian sistem akan menampilkan output nilai hasil perengkingan dengan ketentuan jika hasil perengkingan lebih kecil 60 maka proposal penelitian tim dosen dinyatakan tidak lolos pendanaan, sedangkan jika nilai hasil perengkingan lebih besar 60 maka proposal dinyatakan lolos pendanaan. Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh dengan menggunakan teknik <i>blackbox</i> pada pengujian beta menghasilkan presentase tertinggi dari kuisioner sebanyak 82% menyatakan setuju dengan adanya aplikasi tersebut. Jadi dapat diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi ini sangat baik untuk diterapkan agar membantu pihak LP2S dalam penyeleksian kelayakan proposal penelitian dosen UMI.
<b>Kata Kunci:</b> Penelitian Penyeleksian Pendanaan Proposal LP2S UMI	

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



## I. Pendahuluan

Proposal penelitian merupakan cikal bakal sebuah penelitian yang akan dilakukan oleh para peneliti terutama penelitian yang melibatkan Tenaga Pendidik (Dosen) pada perguruan tinggi [1]. Setiap proposal yang diajukan harus melalui tahapan seleksi, baik seleksi administrasi maupun seleksi substansi. Tujuan dari penyeleksian ini adalah memberikan pertimbangan keputusan kepada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Universitas Muslim Indonesia (LP2S UMI)[1].

Perwujudan Tri Dharma perguruan tinggi oleh tenaga pendidik (Dosen) ialah dengan melakukan penelitian. Perguruan tinggi berkewajiban menyelenggarakan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, disamping melaksanakan pendidikan sebagaimana dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 20[2]. Sejalan dengan kewajiban tersebut, Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pasal 45 menegaskan bahwa penelitian di perguruan tinggi diarahkan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan daya saing bangsa. Agar amanah tersebut dapat dilaksanakan dengan baik pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di perguruan tinggi harus diarahkan untuk mencapai tujuan dan standar tertentu[2], [3].

LP2S (Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya) UMI sebagai unsur pelaksana tri dharma perguruan tinggi, dan telah melakukan berbagai kegiatan penelitian dalam menunjang implementasi tri darma perguruan tinggi khususnya dalam bidang penelitian dan pengkajian, sehingga dapat meningkatkan wawasan dan kemampuan setiap dosen untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat mendorong peningkatan harkat dan martabat masyarakat serta mempercepat pencapaian sasaran pembangunan. Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Universitas Muslim Indonesia telah melakukan kerjasama dengan berbagai pihak, baik instansi pemerintah maupun swasta guna menjalin kemitraan didalam pengembangan

IPTEK, pemberdayaan potensi daerah, sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap kemajuan pembangunan Sulawesi Selatan dan Indonesia pada umumnya [1].

Ada 3 jenis penelitian yang dibuka oleh LP2S UMI akan tetapi pada penelitian ini hanya membahas 2 jenis penelitian diantaranya yaitu penelitian pemula yang dimana anggotanya memiliki jabatan fungsional minimal asisten ahli dan jenis penelitian internal minimal anggotanya memiliki jabatan fungsional lektor. Adapun syarat pengajuan proposal untuk jenis penelitian pemula dan internal hanya dibedakan oleh jabatan fungsional, yang dimana untuk penelitian pemula pada usulan penelitiannya harus relevan dengan mata kuliah yang diampuhkan, perbedaannya juga terdapat pada biaya penelitian dimana pada penelitian pemula biaya penelitiannya sebesar Rp 7.000.000,- sampai dengan Rp 10.000.000,- per judul. Sedangkan pada penelitian internal biaya penelitiannya sebesar Rp 10.000.000,- sampai dengan Rp 15.000.000,- per judul. Proposal penelitian pemula yang telah dimasukkan juga wajib mengikuti klinik proposal yang dilaksanakan oleh LP2S UMI, sedangkan untuk proposal penelitian internal diwajibkan untuk mengunggah di Simlitadimas. Pada penelitian internal hasil penelitian wajib dipublikasikan dalam bentuk jurnal/porisiding/bahan ajar/buku dan lain-lain, penelitiannya juga wajib melibatkan mahasiswa [1].

Pengajuan proposal penelitian yang dilakukan oleh dosen akan diproses oleh pihak LP2S dengan mempertimbangkan beberapa kriteria diantaranya adalah (1) Perumusan masalah, (2) Peluang luaran penelitian, (3) Metode penelitian, (4) Tinjauan pustaka, (5) Kelayakan proposal. Proposal penelitian ini harus melalui tahap seleksi, baik seleksi administratif maupun seleksi substansi oleh penyelenggara LP2S UMI. Setelah syarat berkas telah terpenuhi maka LP2S menyerahkan proposal tersebut kepada pelaksana reviewer/penilai yang telah di tentukan oleh pihak LP2S UMI. Tujuan dari proses penyeleksian ini dimaksudkan agar setiap proposal yang diajukan telah memenuhi standar yang sudah ditentukan, sehingga proposal tersebut dapat memperoleh dana penelitian. Proses penyeleksian proposal baik administrasi maupun hasil penilaian presentase yang terjadi saat ini masih tergolong konvensional (manual) sehingga efisiensi dan efektifitas pengolahan proposal oleh pihak LP2S UMI masih kurang [1].

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas peneliti berinisiatif untuk membuat Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Kelayakan Proposal Penelitian Dosen Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (Saw). Aplikasi ini dibuat agar mengurangi beban pihak LP2S dalam mengelola pendanaan proposal penelitian dosen. Dimana sistem akan memproses nilai yang diinputkan oleh tim reviewer kemudian sistem akan menampilkan output nilai hasil perengkingan dengan ketentuan jika hasil perengkingan lebih kecil 60 maka proposal penelitian tim dosen dinyatakan tidak lolos pendanaan, sedangkan jika nilai hasil perengkingan lebih besar 60 maka proposal dinyatakan lolos pendanaan.

## II. Metode

### A. Tahapan Penelitian

Tahapan pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 2 tahap yaitu tahap observasi langsung dan juga tahap wawancara. Pada tahap observasi langsung peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada proses penyeleksian proposal penelitian dosen tepatnya bertempat di LP2S UMI. Sedangkan pada tahap wawancara peneliti melakukan wawancara (*interview*) terhadap pihak LP2S UMI terkait proses penyeleksian kelayakan proposal penelitian dosen UMI apakah layak untuk diberikan pendanaan atau tidak.

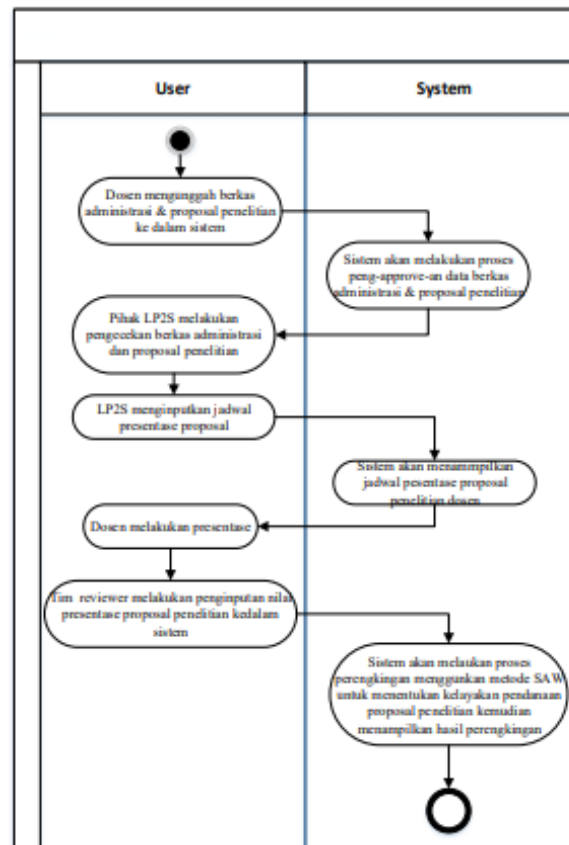
### B. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data pada penelitian ini ialah :

- 1) Mengumpulkan data dosen yang melakukan pengajuan proposal penelitian.
- 2) Menginputkan data terkait kedalam sistem.
- 3) Melakukan penginputan nilai proposal kedalam sistem kemudian sistem akan melakukan proses perengkingan dengan bantuan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

### C. Analisis Sistem Usulan

Menyikapi permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang diatas, penulis memberikan sebuah solusi baru untuk memberikan kemudahan dalam melakukan seleksi berkas serta perengkingan kelayakan pendanaan proposal penelitian dosen. Secara garis besar analisis sistem yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Analisis Sistem Usulan.

Pada gambar 1 diatas menjelaskan mengenai usulan sistem yang akan dibuat. Dimana dosen pertama-tama harus melakukan pengunggahan berkas administrasi serta proposal penelitiannya kedalam sistem pendukung keputusan penyeleksian kelayakan proposal penelitian dosen. Kemudian sistem akan melakukan proses penyimpanan sekaligus *approve* berkas. Setelah itu pihak LP2S melakukan pengecekan berkas administrasi dan proposal penelitian dosen yang telah ditampilkan oleh sistem.

Setelah itu pihak LP2S melakukan penginputan jadwal presentase proposal kedalam sistem. Kemudian sistem akan menampilkan jadwal presentase proposal penelitian dosen yang lolos ketahap ini. Tim reviewer melakukan penginputan nilai presentase kedalam sistem. Lalu sistem akan melakukan proses perengkingan menggunakan metode SAW untuk menentukan kelayakan pendanaan proposal penelitian dosen, kemudian menampilkan hasil perengkingan.

### III. Hasil dan Pembahasan

#### A. Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Kelayakan Proposal Penelitian Dosen Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Aplikasi ini dibangun agar mampu membantu pihak LP2S, Dosen, dan juga reviewer dalam proses penyeleksian proposal penelitian dosen. Baik dalam hal penginputan data berkas, penjadwalan serta pemberian nilai akhir, apakah tim dosen terkait lolos ke tahap pendanaan atau tidak. Sekilas tampilan halaman utama pada aplikasi ini diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Halaman Utama Aplikasi

## B. Proses Penerapan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) meliputi proses-proses sebagai berikut[4].

- Menentukan Bobot Kriteria

Pada tahap ini setiap kriteria pada bagian-bagian proposal diberi nilai bobot masing-masing seperti diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Menentukan Bobot Kriteria

c1	Ketajaman rumusan masalah	10
c2	tujuan penelitian	15
c3	publikasi ilmiah	10
c4	pengembangan IPTEK-SOSBUD	10
c5	pengayaan bahan ajar	5
c6	ketetapan dan kesesuaian metode yang digunakan	25
c7	relevansi	5
c8	kemutakhiran	5
c9	penyusunan daftar pustaka	5
c10	kesesuaian waktu	4
c11	kesesuaian biaya	3
c12	kesesuaian personalia	3
Total		100

- Tabel Komposisi Penilaian Sub Kriteria

Pada tahap ini diberikan komposisi penilaian sub kriteria seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian Sub Kriteria

Rating	Klasifikasi	Nilai sub kriteria
7	Sangat Baik	81 - 100
6	Baik	65 - 80
5	Cukup	49 - 64
3	Kurang	33 - 48
2	Sangat Buruk	17 - 32
1	Buruk	<16

- Memberikan Nilai Alternatif pada semua Kriteria

Pada tahap ini semua kriteria diberikan penilaian oleh penguji seperti pada Tabel 5 dan 6.

Penguji 1

Tabel 5. Penilaian oleh Penguji 1

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12
A1	75	60	85	70	50	65	70	80	90	85	60	55
A2	65	70	90	85	75	65	60	70	80	40	70	60
A3	70	50	80	55	40	60	40	85	70	75	65	55
A4	85	70	95	75	45	75	70	85	40	75	40	65
A5	40	60	60	65	60	65	89	85	65	75	55	40

Penguji 2

Tabel 6. Penilaian oleh Penguji 2

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12
A1	75	40	63	38	20	95	71	57	91	73	69	48
A2	90	86	17	87	39	90	73	60	80	60	47	27
A3	53	10	19	79	60	85	61	92	53	70	94	73
A4	70	99	88	77	66	55	44	33	22	11	73	90
A5	98	98	87	76	65	54	32	12	97	80	47	89

- Mencari Rata-rata Nilai dari Pengujian 1 dan 2

Pada tahap ini semua kriteria diberikan penilaian rata-rata oleh pengujian seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Penilaian rata-rata oleh Pengujian

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12
A1	75	50	74	54	35	80	70,5	68,5	90,5	79	64,5	51,5
A2	77,5	78	53,5	86	57	77,5	66,5	65	80	50	58,5	43,5
A3	61,5	30	49,5	67	50	72,5	50,5	88,5	61,5	72,5	79,5	64
A4	77,5	84,5	91,5	76	55,5	65	57	59	31	43	56,5	77,5
A5	69	79	73,5	70,5	62,5	59,5	60,5	48,5	81	77,5	51	64,5

- Mengubah Nilai Alternatif pada Semua Kriteria Berdasarkan Komposisi Penilaian Sub Kriteria

Pada tahap ini dilakukan untuk mengubah nilai alternatif pada semua kriteria berdasarkan komposisi penilaian sub kriteria seperti pada Tabel 8.

	A1	A2	A3	A4	A5
c1	6	6	5	6	6
c2	5	6	2	7	6
c3	6	5	5	7	6
c4	5	7	6	6	6
c5	3	5	5	5	5
c6	6	6	6	6	5
c7	6	6	5	5	5
c8	6	6	7	5	3
c9	7	6	5	2	7
c10	6	5	6	3	6
c11	5	5	6	5	5
c12	5	3	5	6	5

Tabel 8. Penilaian Alternatif pada semua Kriteria

- Normalisasi Matriks Alternatif

Pada tahap ini dilakukan normalisasi matriks alternatif seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Normalisasi Matriks Alternatif

r1.1	1	r1.2	1	r1.3	0,833333	r1.4	1	r1.5	1
r2.1	0,714286	r2.2	0,857143	r2.3	0,285714	r2.4	1	r2.5	0,857143
r3.1	0,857143	r3.2	0,714286	r3.3	0,714286	r3.4	1	r3.5	0,857143
r4.1	0,714286	r4.2	1	r4.3	0,857143	r4.4	0,857143	r4.5	0,857143
r5.1	0,6	r5.2	1	r5.3	1	r5.4	1	r5.5	1
r6.1	1	r6.2	1	r6.3	1	r6.4	1	r6.5	0,833333
r7.1	1	r7.2	1	r7.3	0,833333	r7.4	0,833333	r7.5	0,833333
r8.1	0,857143	r8.2	0,857143	r8.3	1	r8.4	0,714286	r8.5	0,428571
r9.1	1	r9.2	0,857143	r9.3	0,714286	r9.4	0,285714	r9.5	1
r10.1	1	r10.2	0,833333	r10.3	1	r10.4	0,5	r10.5	1
r11.1	0,833333	r11.2	0,833333	r11.3	1	r11.4	0,833333	r11.5	0,833333
r12.1	0,833333	r12.2	0,5	r12.3	0,833333	r12.4	1	r12.5	0,833333

- Normalisasi Matriks R

Pada tahap ini dilakukan normalisasi matriks R seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Normalisasi Matriks R

r1	1	1	0,833333	1	1
r2	0,714286	0,857143	0,285714	1	0,857143
r3	0,857143	0,714286	0,714286	1	0,857143
r4	0,714286	1	0,857143	0,857143	0,857143
r5	0,6	1	1	1	1
r6	1	1	1	1	0,833333
r7	1	1	0,833333	0,833333	0,833333
r8	0,857143	0,857143	1	0,714286	0,428571
r9	1	0,857143	0,714286	0,285714	1
r10	1	0,833333	1	0,5	1
r11	0,833333	0,833333	1	0,833333	0,833333
r12	0,833333	0,5	0,833333	1	0,833333

- Menghitung Nilai Akhir (Vn)

$$V1 = (1*10) + (0,714286*15) + (0,857143*10) + (0,714286*10) + (0,6*5) + (1*25) + (1*5) + (0,857143*5) + (1*5) + (1*4) + (0,833333*3) + (0,833333*3) = 87,71429$$

$$V2 = (1*10) + (0,857143*15) + (0,714286*10) + (1*10) + (1*5) + (1*25) + (1*5) + (0,857143*5) + (0,857143*5) + (0,833333*4) + (0,833333*3) + (0,5*3) = 90,90476$$

$$V3 = (0,833333*10) + (0,285714*15) + (0,714286*10) + (0,857143*10) + (1*5) + (1*25) + (0,833333*5) + (1*5) + (0,714286*5) + (1*4) + (1*3) + (0,833333*3) = 80,57143$$

$$V4 = (1*10) + (1*15) + (1*10) + (0,857143*10) + (1*5) + (1*25) + (0,833333*5) + (0,714286*5) + (0,285714*5) + (0,5*4) + (0,833333*3) + (1*3) = 90,2381$$

$$V5 = (1*10) + (0,857143*15) + (0,857143*10) + (0,857143*10) + (1*5) + (0,833333*25) + (0,833333*5) + (0,428571*5) + (1*5) + (1*4) + (0,833333*3) + (0,833333*3) = 86,14286$$

Berdasarkan hasil dari Vn (v1-v5) yang memiliki nilai tertinggi ialah v2 dengan nilai 90,90476 maka dapat disimpulkan bahwa alternatif A2 lolos mendapatkan pendanaan penelitian.

### C. Pengujian Sistem

Pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan pengujian *blackbox*. *Black-Box Testing* merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak [5], [6]. Pada penelitian ini penujian yang dilakukan secara objektif dimana aplikasi diuji secara langsung ke lapangan dengan membuat kuisisioner yang ditujukan pada pengguna aplikasi yang disebar sebanyak 20 responden dengan 5 pertanyaan dan 4 pilihan yang akan mewakili dari tujuan akhir penelitian.

Adapun Rekapitulasi perhitungan kuisisioner pada penelitian ini sebagai berikut :

Table 1. Tabel rekapitulasi perhitunga kuisisioner

No.	Pertanyaan	Keterangan				
		S	CS	KS	TS	STS
1.	Apakah tampilan aplikasi menarik	3	11	3	-	-
2.	Apakah konten dalam aplikasi menarik	7	9	1	-	-
3.	Apakah aplikasi membantu pihak wanita dalam memperoleh informasi mengenai wanita islami	2	15	-	-	-
4.	Apakah proses tidak membutuhkan waktu yang lama	6	9	2	-	-
5.	Apakah aplikasi tidak membutuhkan ruang penyimpanan yang banyak	1	13	2	-	-
<b>TOTAL :</b>		<b>20</b>	<b>57</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Hasil perhitungan jawaban responden sebagai berikut :

$$\text{Setuju} = (5*20)/5 = 20$$

$$\text{Cukup Setuju} = (4*57)/5 = 45,6$$

$$\text{Kurang Setuju} = (3*8)/5 = 4,8$$

$$\text{Tidak Setuju} = (2 \cdot 0) / 5 = 0$$

$$\text{Sangat Tidak Setuju} = (1 \cdot 0) / 5 = 0$$

Jadi total nilai yang didapat dari perhitungan diatas memperoleh nilai 70,4. Maka penilaian interpretasi responden terhadap media pembelajaran tersebut dapat diperoleh dengan cara:

$$\text{Hasil} = \text{total nilai} / Y \times 100$$

$$\text{Hasil} = \text{Hasil persentase keseluruhan}$$

$$Y = \text{jumlah nilai tertinggi pada item sangat setuju (nilai bobot dikali jumlah responden).}$$

$$\text{Hasil} = 70,4 / 85 \times 100$$

$$= 82\%$$

Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Kelayakan Proposal Penelitian Dosen Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sangat membantu pihak LP2S dalam mengelolah penyeleksian pendanaan proposal penelitian tim dosen serta aplikasi ini sangat bagus untuk diterapkan kedepannya demi mempermudah pihak LP2S, tim *reviewer*, dan dosen dalam pengajuan proposal penelitian.

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian diatas dimana pada aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Kelayakan Proposal Penelitian Dosen, yang menggunakan penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dapat disimpulkan bahwa pihak LP2S sudah sangat dimudahkan dengan adanya sistem yang telah dibangun oleh peneliti saat ini. Dimana sistem secara otomatis mampu melakukan perhitungan nilai yang telah diinputkan oleh tim *reviewer* secara langsung kemudian memberikan notifikasi pengumuman kepada seluruh pihak tim dosen yang telah melakukan presentasi kelayakan pendanaan proposal penelitian.

Sehingga diperoleh hasil dari aplikasi sebagai berikut:

1. Terciptanya suatu Sistem Pendukung Keputusan penyeleksian kelayakan proposal penelitian Dosen.
2. Memudahkan pihak LP2S dalam mengelolah penyeleksian pendanaan proposal penelitian dosen di Universitas Muslim Indonesia.

Berdasarkan hasil pengujian diatas dengan perolehan nilai 82%, maka dapat di tarik kesimpulan bahwa aplikasi ini memang sangat membantu pihak LP2S UMI dalam mengelolah penyeleksian pendanaan proposal penelitian tim dosen serta aplikasi ini sangat bagus untuk diterapkan kedepannya demi mempermudah pihak LP2S, tim *reviewer*, dan dosen dalam pengajuan proposal penelitian.

#### Daftar Pustaka

- [1] LP2S UMI, "Panduan Pengajuan Proposal Penelitian Internal UMI," *Univ. Muslim Indones.*, 2018.
- [2] Irawati, Ani, and W. Susetyo, "Implementasi Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Di Blitar," *J. Supremasi*, pp. 3–3, 2017.
- [3] S. A. Setiaji, "Penggunaan Mobile Payment di Indonesia Tumbuh," 2019.
- [4] Heny Pratiwi, *Buku Ajar: Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- [5] Jan, S. Roohullah, S. T. U. Shah, Z. U. Johar, Y. Shah, and F. Khan, "An innovative approach to investigate various software testing techniques and strategies," *Int. J. Sci. Res. Sci. Eng. Technol. (IJSRSET)*, Print ISSN, pp. 2395–1990, 2016.
- [6] Watkins and John, "Testing IT An Off The Shelf Software Testing Process," *Comput. Control Eng. J.*, vol. 12, no. 6, pp. 271-272., 2001.