

Implementasi algoritma simple additive weighting untuk menentukan reviewer PKM pada portal PKM di Universitas Negeri Malang

Zakaria¹, Hakkun Elmunsyah², Ahmad Fahmi³

1. Universitas Negeri Malang, Indonesia | zakaria29101996@gmail.com
2. Universitas Negeri Malang, Indonesia | hakkun@um.ac.id
3. Universitas Negeri Malang, Indonesia | ahmad.fahmi.ft@um.ac.id

Abstrak

Salah satu program untuk meningkatkan kreatifitas mahasiswa adalah dengan mengikuti event Program Kreativitas Mahasiswa (PKM). Di Universitas Negeri Malang (UM) telah mengikuti event ini sebagai ajang kreatifitas mahasiswa. Namun pada periode tiga tahun terakhir (2015-2017) terjadi penurunan persentase PKM yang didanai oleh Dikti dengan 24% pada tahun 2015, 5,7% pada tahun 2016, dan 2,86% pada tahun 2017. Berdasarkan hasil wawancara dengan Staf Ahli WR III, penurunan persentase tersebut diakibatkan oleh kurangnya kualitas konten dan kualitas administrasi saat mengajukan PKM. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu solusi yang bisa diterapkan adalah dengan memonitoring dan mengevaluasi pembuatan proposal PKM saat sebelum diunggah dan diajukan ke Dikti. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem informasi Portal PKM yang dapat menangani proses monitoring, evaluasi, dan administrasi kelengkapan PKM. Portal PKM dikembangkan dengan menggunakan Model Waterfall yang terdiri dari empat langkah yaitu: (1) Analyze; (2) Design; (3) Code; dan (4) Test. Portal PKM juga menerapkan Algoritma Simple Additive Weighting (SAW) untuk proses rekomendasi reviewer yang cocok dengan jenis PKM yang akan dievaluasi. Selain mengembangkan produk, dilakukan proses pengujian kelayakan produk untuk mengetahui tingkat validitas dan kelayakan produk untuk diterapkan di lingkungan UM. Pengujian dilakukan oleh ahli sistem informasi dan pengguna pada setiap level user. Berdasarkan hasil dari uji coba fungsionalitas oleh ahli sistem informasi dan pengguna, diperoleh persentase validitas sistem 99,04 % dari sisi ahli sistem informasi, 99,59% dari sisi mahasiswa, 100% persen dari dosen, sisi subag kemahasiswaan, tim penalaran, dan admin. Dari hasil tersebut, didapatkan rata-rata persentase hasil pengujian sebesar 99,80% yang menunjukkan bahwa Portal PKM dinilai valid dan dapat digunakan di lingkungan UM.

Kata Kunci

PKM, Portal PKM, Reviewer, Simple Additive Weighting, Waterfall.

1. Pendahuluan

PKM merupakan sebuah event yang diselenggarakan oleh Dikti yang bertujuan untuk mengantarkan mahasiswa mencapai taraf pencerahan kreativitas dan inovasi berlandaskan penguasaan sains dan teknologi serta keimanan yang tinggi (Kemenristekdikti, 2017). Pendanaan terhadap PKM yang kreatif, inovatif, dan solutif dijadikan motivasi untuk mendorong mahasiswa mewujudkan segala ide atau gagasan yang dimiliki.

Universitas Negeri Malang (UM) telah ikut berpartisipasi untuk mengikuti event PKM. Menurut data selama periode PKM tahun 2015 – 2017, proposal PKM yang diajukan oleh UM sejumlah 800 pada tahun 2015, 2.689 pada tahun 2016, dan 2.839 pada tahun 2017. Berdasarkan data tersebut, terjadi peningkatan jumlah proposal PKM pada periode 2015 – 2017. Hal tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa UM antusias berpartisipasi pada event PKM.

Namun peningkatan jumlah pengajuan proposal PKM tidak berbanding lurus dengan jumlah proposal PKM yang didanai oleh Dikti. Pada tahun 2015, persentase PKM yang didanai mencapai 24%, 5,70% pada tahun 2016, dan 2,86% pada tahun 2017. Menurut Bapak Ahmad Fahmi selaku Staff Ahli Wakil Rektor III, penurunan persentase PKM yang didanai disebabkan oleh kurangnya kelengkapan administrasi, format file proposal PKM yang tidak sesuai dengan aturan, dan kurangnya kualitas konten proposal PKM yang diajukan. Hal tersebut dapat diatasi dengan melakukan penilaian internal pada proposal PKM sebelum diajukan ke Dikti. Dari hasil penilaian internal di lingkup kampus, proposal PKM masih dapat diperbaiki dan disempurnakan, sehingga diharapkan jumlah pendanaan proposal PKM dapat meningkat.

Berdasarkan uraian di atas, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu mahasiswa dalam mengurus administrasi proposal PKM dan membantu proses review proposal PKM. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka dibangunlah sebuah Portal PKM Online Universitas Negeri Malang. Dengan adanya Portal PKM Online diharapkan memperbesar jumlah proposal PKM yang disetujui dan didanai oleh Dikti.

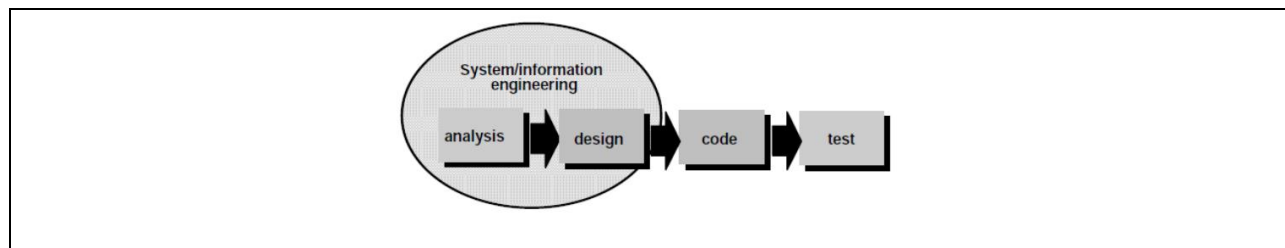
Salah satu fitur pada Portal PKM Online Universitas Negeri Malang adalah fitur review atau penilaian proposal PKM. Terdapat dua macam proses review proposal PKM yaitu review konten dan review format file proposal PKM. Untuk review format file proposal PKM dilakukan oleh tenaga kependidikan Universitas Negeri Malang dan review konten proposal PKM dilakukan oleh dosen yang mempunyai bidang yang sama dengan PKM tersebut. Penentuan reviewer konten PKM dipilih oleh tim penalaran. Dalam menentukan reviewer PKM terdapat beberapa pertimbangan yang ditentukan. Penentuan dengan metode tersebut kurang efektif karena membutuhkan waktu yang lama jika proposal PKM yang ditentukan reviewer-nya berjumlah banyak.

Permasalahan penentuan reviewer tersebut membutuhkan sebuah sistem cerdas yang mampu membantu tim penalaran untuk menentukan reviewer dari PKM yang ada. Dalam menentukan reviewer yang cocok dengan PKM yang akan di-review, terdapat beberapa kriteria yang menjadi bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan. Kriteria tersebut yaitu

pengalaman dosen dalam membimbing PKM dan bidang dosen tersebut. Oleh karena itu sistem cerdas yang dibutuhkan harus menggunakan algoritma yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Algoritma Simple Additive Weighting (SAW) adalah salah satu algoritma yang melakukan penilaian secara tepat berdasarkan bobot dari kriteria (Usito dalam Hidayat, 2017). Kelebihan metode SAW dibanding dengan metode lainnya yaitu terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian dengan tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang telah ditentukan (Kusumadewi dkk., 2006). Algoritma ini cocok diterapkan pada fitur penentuan reviewer proposal PKM pada Portal PKM Online Universitas Negeri Malang untuk memberikan alternatif reviewer yang dapat ditugaskan untuk menilai proposal PKM.

2. Metode

Dalam pengembangan produk perangkat lunak dibutuhkan sebuah model pengembangan untuk menentukan langkah-langkah yang digunakan acuan dalam mengembangkan produk. Model pengembangan yang diterapkan menggunakan model Waterfall. Model waterfall adalah sebuah contoh dari proses perencanaan, dimana semua proses kegiatan harus terlebih dahulu direncanakan dan dijadwalkan sebelum dikerjakan (Destiningrum dan Adrian, 2017). Model ini merupakan model yang klasik dan sederhana sehingga mudah dalam penerapannya. Diagram alur model pengembangan waterfall ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Model Waterfall
Sumber: Pressman (2002)

Berdasarkan Gambar 1, langkah-langkah model pengembangan Waterfall (Binanto, 2014) terdiri dari:

1. Tahap Analisis

Tahap analisis dilakukan untuk mengumpulkan data kebutuhan sistem yang dikehendaki. Pada tahap ini akan dijabarkan fitur-fitur yang dibutuhkan untuk Portal PKM. Adapun fitur yang dibutuhkan adalah: (1) fitur pendaftaran peserta PKM; (2) fitur upload proposal PKM; (3) fitur melihat status PKM; (4) fitur penilaian konten proposal PKM; (5) fitur penilaian format proposal PKM; (6) fitur penentuan reviewer proposal PKM; (6) fitur melihat nilai proposal PKM; (7) fitur ranking PKM di fakultas dan universitas; (8) fitur upload laporan kemajuan; (9) fitur upload laporan akhir.

2. Tahap Desain

Pada tahap ini dilakukan beberapa langkah yaitu membuat permodelan proses / Data Flow Diagram (DFD), permodelan data / Entity Relationship Diagram (ERD), dan desain antarmuka sistem. DFD menggambarkan proses-proses yang terjadi secara terperinci dan melibatkan data store untuk menyimpan dan memperoleh informasi dari proses yang dilakukan (Kuniawan dkk., 2015). ERD yang digunakan untuk mengidentifikasi objek data dan hubungannya dengan menggunakan notasi grafis dalam perancangan perangkat lunak (Furoida, 2017). Desain antarmuka digunakan sebagai rancangan awal tata letak komponen-komponen user control.

3. Tahap Coding

Pada tahap ini, rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, diubah diimplementasikan dalam bentuk source code. Rancangan permodelan proses diubah dalam bentuk pemrograman dengan menggunakan bahasa PHP. Penulisan bahasa PHP ini dilakukan dengan bantuan Framework Codeigniter. Dengan framework ini memudahkan programmer untuk membuat aplikasi dengan library dan fungsi-fungsi dasar yang sudah diorganisasikan untuk dapat membuat suatu program dengan cepat (Suharsana dkk., 2016). Untuk rancangan permodelan data diterapkan menggunakan bahasa SQL (Structured Query Language). Untuk sistem basis data menggunakan software MySQL. Untuk desain antarmuka sistem diimplementasikan dengan menggunakan HTML5, Javascript, CSS, dan JQuery.

4. Tahap Uji Coba

Desain uji coba Portal PKM di Universitas Negeri Malang ini adalah uji ahli sistem informasi dan uji coba lapangan. Uji coba oleh ahli sistem informasi digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem dari semua level user. Uji coba lapangan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui penilaian pengguna sistem ini di lapangan. Teknik pengujian yang digunakan adalah teknik pengujian black box.

Subjek coba dari SPK Penentuan Reviewer ini terdiri dari beberapa golongan, yaitu sebagai berikut.

- a) Ahli Sistem Informasi, yaitu dosen dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang (UM).
- b) Mahasiswa, yaitu mahasiswa Fakultas Teknik (FT). Menurut data statistik UM, terdapat 5.376 mahasiswa di FT UM. Dari jumlah tersebut, digunakan teknik simple random sampling. Jumlah sampel yang akan digunakan sebagai uji coba didapatkan dari Rumus Sampel Slovin (Wirawan, 2016) berikut.

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad \text{Pers. (1)}$$

Keterangan:

- n = jumlah sampel.
- N = jumlah populasi.
- e = tingkat kesalahan.

Untuk jumlah sampel mahasiswa menggunakan tingkat kesalahan sebesar 10% dengan formula berikut.

$$n = \frac{5376}{1+5376.(0.1)^2}$$
$$n = 99.56$$

Jadi, jumlah sampel mahasiswa sebagai subjek uji coba dibulatkan sebanyak 100 mahasiswa.

c) Dosen, yaitu dosen FT UM. Menurut data statistik UM, terdapat 164 dosen di FT UM. Dari jumlah tersebut, digunakan teknik simple random sampling. Jumlah sampel yang akan digunakan sebagai uji coba didapatkan dari Persamaan 3.1 dengan menggunakan tingkat kesalahan sebesar 10%.

$$n = \frac{164}{1+164.(0.1)^2}$$
$$n = 9.65$$

Jadi, jumlah sampel dosen sebagai subjek uji coba dibulatkan sebanyak 10 dosen.

- d) Tim penalaran PKM di Universitas Negeri Malang.
e) Subag Kemahasiswaan Fakultas Teknik.
f) Subag Kemahasiswaan UM.

Jenis data yang disajikan pada penelitian dan pengembangan ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengisian instrumen pada tahap pengujian oleh ahli sistem informasi dan pengguna di lapangan. Data kualitatif diperoleh dari tanggapan dan saran baik secara verbal maupun non-verbal pada tahap pengujian ahli sistem informasi maupun pengguna di lapangan. Instrumen pengumpulan data menggunakan angket dengan metode checklist. Metode tersebut untuk menunjukkan apakah fitur yang disediakan telah berjalan dengan baik atau tidak.

Teknik analisis data digunakan mengetahui kelayakan produk untuk diimplementasikan. Teknik pengolahan data pada penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pengolahan data hasil uji coba sistem menggunakan persamaan berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% \quad \text{Pers. (2)}$$

Keterangan:

- P = Persentase valid.
- X = jumlah jawaban benar.
- Xi = jumlah skor maksimal.

Tabel 1. Kriteria Validitas Sistem

Persentase	Kriteria Validasi
85,01% - 100%	Sangat Valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
70,01% - 85,00%	Cukup valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
50,01% - 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
01,00% - 50,00%	Tidak Valid atau tidak boleh digunakan

Sumber: Akbar, 2013:41

Berdasarkan kriteria validitas di atas, maka pengembangan sistem dapat dikatakan berhasil dan sesuai dengan kriteria jika telah mencapai persentase minimal 70,01%.

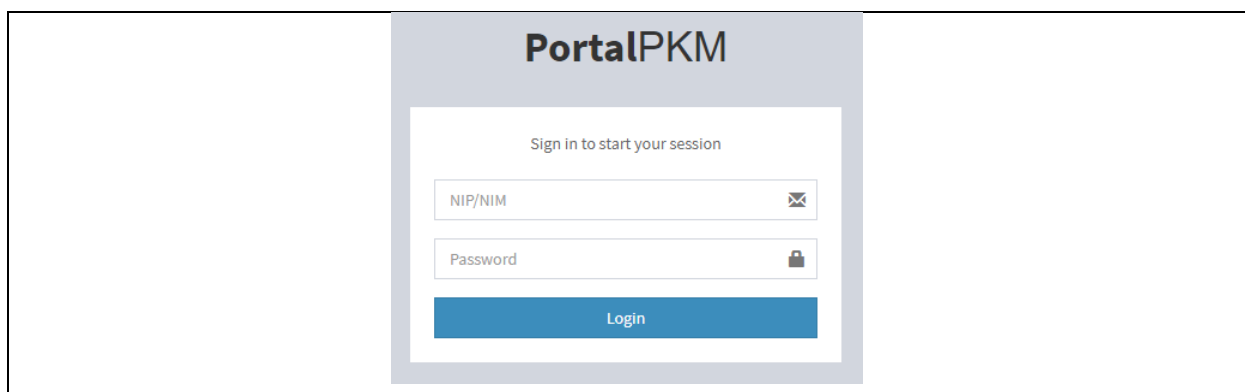
3. Hasil

1. Hasil Pengembangan Produk

Produk yang dihasilkan berupa sistem informasi Portal PKM berbasis web. Sedangkan desain antarmuka yang terdapat pada Portal PKM yaitu:

a) Halaman Login

Pada halaman awal, terdapat tampilan halaman login seperti pada Gambar 2.

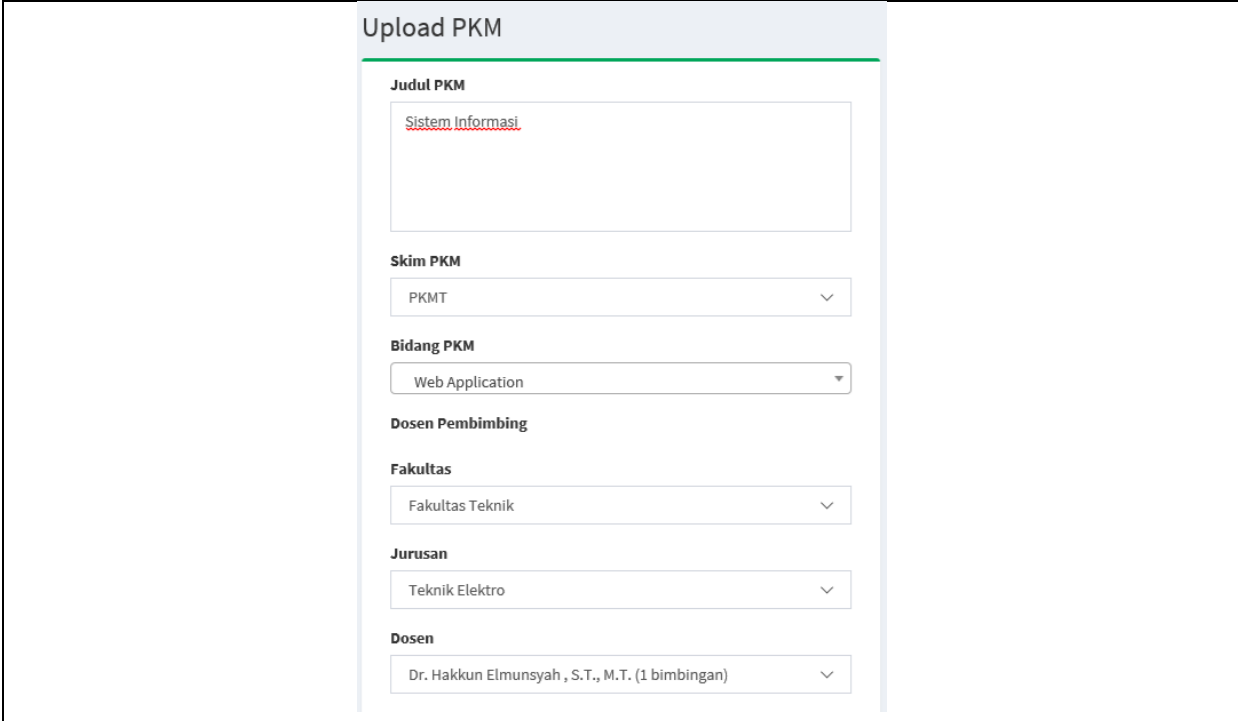


Gambar 2. Halaman Login

Seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2, *user* perlu memasukkan NIP/NIM yang berlaku beserta password yang telah dibuat untuk diteruskan pada halaman *dashboard* sesuai dengan level *user* yang melakukan login.

b) Halaman *Upload PKM*

Pada halaman *upload* PKM terdapat beberapa input yang perlu diisi sebagai identitas PKM yang akan diunggah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



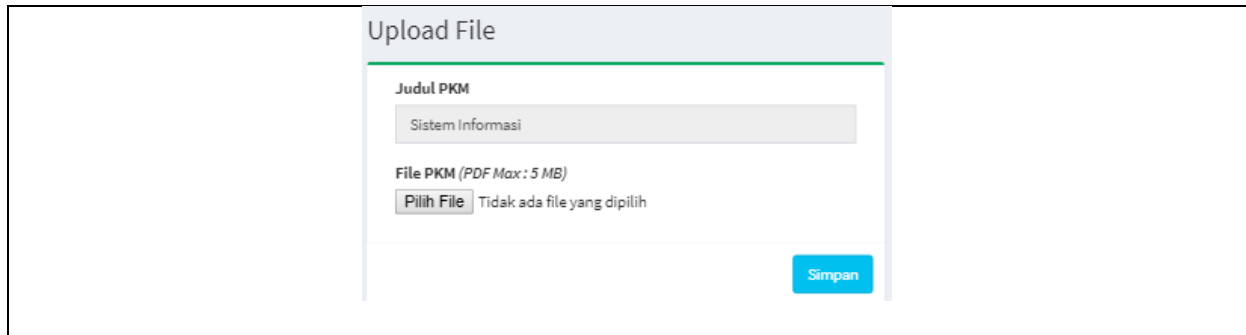
The image shows a web form titled "Upload PKM". The form has several sections, each with a label and a corresponding input field:

- Judul PKM:** A text input field containing "Sistem Informasi".
- Skim PKM:** A dropdown menu with "PKMT" selected.
- Bidang PKM:** A dropdown menu with "Web Application" selected.
- Dosen Pembimbing:** A text input field (empty).
- Fakultas:** A dropdown menu with "Fakultas Teknik" selected.
- Jurusan:** A dropdown menu with "Teknik Elektro" selected.
- Dosen:** A dropdown menu with "Dr. Hakkun Elmunsyah, S.T., M.T. (1 bimbingan)" selected.

Gambar 3. Upload PKM

c) Halaman Unggah Berkas PKM

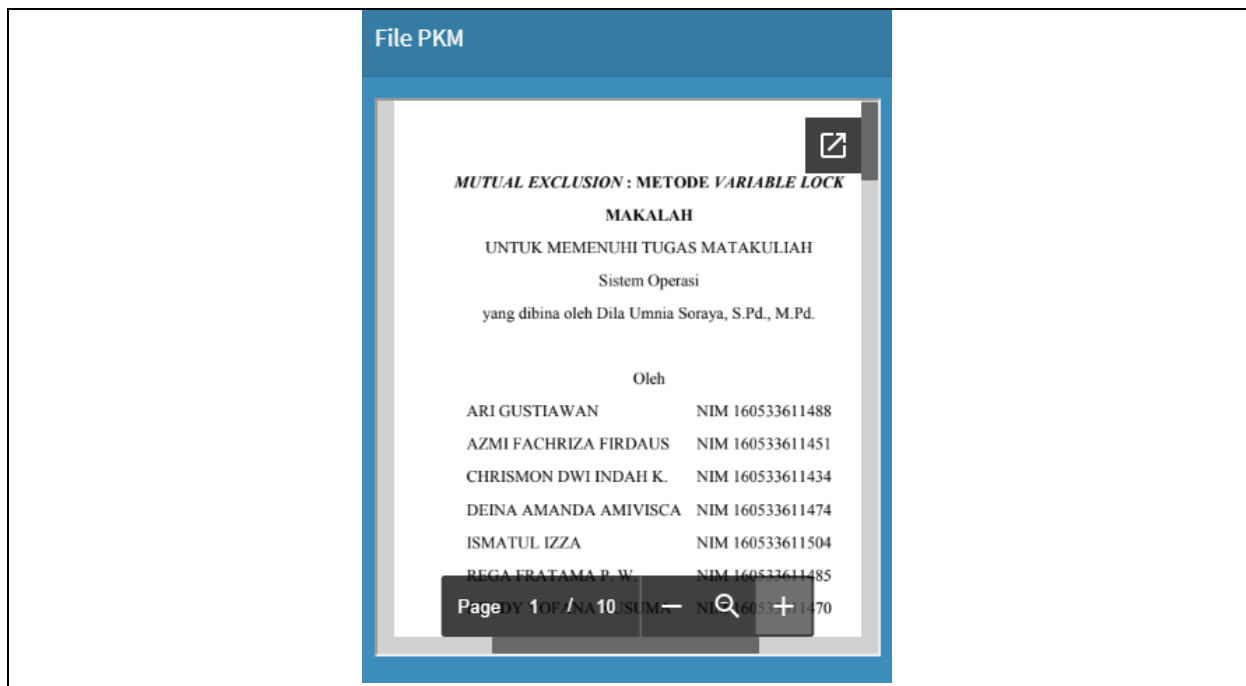
Pada halaman unggah berkas PKM terdapat input untuk memilih berkas yang akan diunggah ke sistem. Berkas yang diunggah mempunyai kriteria berekstensi pdf dan maksimal berukuran 5 MB. Tampilan halaman unggah berkas PKM ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Unggah Berkas PKM

d) Tampilan Berkas PKM

Pada Portal PKM telah disediakan fitur untuk melihat berkas PKM secara *online* tanpa harus mengunduh berkas tersebut. Fitur ini berguna untuk monitoring dosen pembimbing dan kemudahan dalam menilai proposal PKM. Tampilan berkas PKM ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Berkas PKM

e) Tampilan Nilai PKM

Salah satu fitur pada Portal PKM adalah mahasiswa dan dosen dapat melihat hasil penilaian *reviewer* guna untuk memperbaiki atau menyempurnakan proposal PKM. Tampilan nilai PKM ditunjukkan pada Gambar 6.

Detail Penilaian	
Kriteria	Nilai
Gagasan(unik dan bermanfaat)	140
Keunggulan Produk/Jasa	35
Peluang Pasar	140
Potensi Perolehan Profit	140

Gambar 6. Tampilan Nilai PKM

f) Halaman *Review* PKM

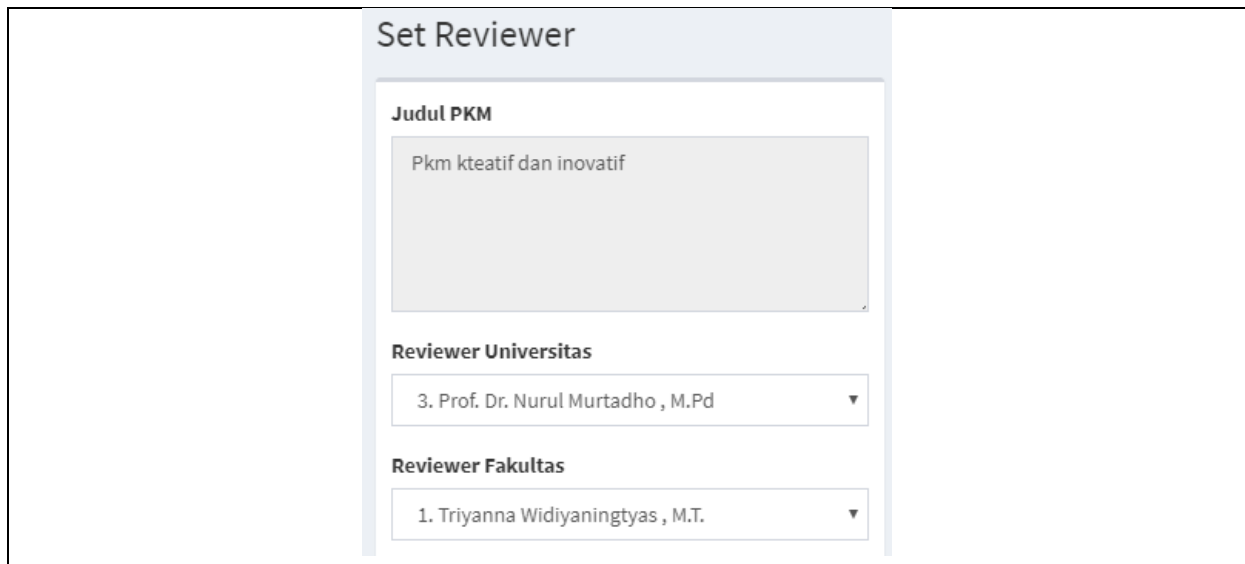
Halaman ini digunakan untuk proses penilaian proposal PKM oleh *reviewer*. Terdapat instrumen dan pilihan untuk menilai PKM tersebut. Halaman *review* PKM ditunjukkan pada Gambar 7.

#	Kriteria	Bobot	Kriteria Penilaian
1	Kreativitas : Kemutakhiran ipteks yang diadopsi	20%	<input type="radio"/> Buruk <input type="radio"/> Sangat Kurang <input type="radio"/> Kurang <input type="radio"/> Cukup <input type="radio"/> Baik <input type="radio"/> Sangat Baik
2	Kreativitas : Ketepatan Solusi (fokus dan atraktif)	25%	<input type="radio"/> Buruk <input type="radio"/> Sangat Kurang <input type="radio"/> Kurang <input type="radio"/> Cukup <input type="radio"/> Baik <input type="radio"/> Sangat Baik
3	Komitmen Kemitraan	10%	<input type="radio"/> Buruk <input type="radio"/> Sangat Kurang <input type="radio"/> Kurang <input type="radio"/> Cukup <input type="radio"/> Baik <input type="radio"/> Sangat Baik

Gambar 7. Review PKM

g) Tampilan Penentuan *Reviewer*

Salah satu fitur penting pada Portal PKM ini adalah fitur penentuan *reviewer*. Fitur ini telah menyediakan rekomendasi *reviewer* sesuai dengan karakteristik PKM yang akan dinilai. Halaman penentuan *reviewer* PKM ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Penentuan Reviewer PKM

2. Hasil Validasi

a) Hasil Validasi Ahli Sistem Informasi

Uji coba oleh ahli sistem informasi ini digunakan untuk menguji fungsionalitas semua fitur yang disediakan pada Portal PKM. Uji coba ini salah satu dosen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Data yang dihimpun berdasarkan aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *security and error*. Hasil dari validasi oleh ahli sistem informasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Ahli Sistem Informasi

Aspek	%	Kriteria
<i>Learnability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Efficiency</i>	96,15%	Sangat Valid
<i>Memorability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Security and Error</i>	100%	Sangat Valid
Rata-rata	99,04%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh hasil uji coba fungsionalitas oleh ahli sistem informasi dengan rata-rata 99,04% dengan kriteria sangat valid (berdasarkan kriteria validitas sistem oleh Akbar, 2013).

b) Hasil Validasi oleh Mahasiswa

Uji coba oleh mahasiswa digunakan untuk mengetahui kelayakan fitur Portal PKM dari sisi pengguna level mahasiswa. Uji coba ini dilakukan oleh responden sebanyak 100 mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Data yang dihimpun berdasarkan aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *security and error*. Hasil dari validasi oleh mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Coba oleh Mahasiswa

Aspek	%	Kriteria
<i>Learnability</i>	99,44%	Sangat Valid
<i>Efficiency</i>	99,83%	Sangat Valid
<i>Memorability</i>	99,80%	Sangat Valid
<i>Security and Error</i>	99,42%	Sangat Valid
Rata-rata	99,59%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh hasil uji coba fungsionalitas oleh mahasiswa dengan rata-rata 99,59% dengan kriteria sangat valid (berdasarkan kriteria validitas sistem Akbar, 2013).

c) Hasil Validasi oleh Dosen

Uji coba oleh dosen digunakan untuk mengetahui kelayakan fitur Portal PKM dari sisi pengguna level dosen. Uji coba ini dilakukan oleh responden sebanyak 10 dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Data yang dihimpun berdasarkan aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *security and error*. Hasil dari validasi oleh dosen ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Coba oleh Dosen

Aspek	%	Kriteria
<i>Learnability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Efficiency</i>	100%	Sangat Valid
<i>Memorability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Security and Error</i>	100%	Sangat Valid
Rata-rata	100%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh hasil uji coba fungsionalitas oleh dosen dengan rata-rata 100% dengan kriteria sangat valid (berdasarkan kriteria validitas sistem oleh Akbar, 2013).

d) Hasil Validasi oleh Tim Penalaran

Uji coba oleh tim penalaran digunakan untuk mengetahui kelayakan fitur Portal PKM dari sisi pengguna level tim penalaran. Uji coba ini dilakukan oleh salah satu tim penalaran dari Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Malang. Data yang dihimpun berdasarkan aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *security and error*. Hasil dari validasi oleh tim penalaran ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Coba oleh Tim Penalaran

Aspek	%	Kriteria
<i>Learnability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Efficiency</i>	100%	Sangat Valid
<i>Memorability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Security and Error</i>	100%	Sangat Valid
Rata-rata	100%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh hasil uji coba fungsionalitas oleh tim penalaran dengan rata-rata 100% dengan kriteria sangat valid (berdasarkan kriteria validitas sistem oleh Akbar, 2013).

e) Hasil Validasi oleh Subag Kemahasiswaan Fakultas

Uji coba oleh subag kemahasiswaan fakultas digunakan untuk mengetahui kelayakan fitur Portal PKM dari sisi pengguna level subag kemahasiswaan fakultas. Uji coba ini dilakukan oleh salah satu tendik subag kemahasiswaan Fakultas Teknik UM. Data yang dihimpun berdasarkan aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *security and error*. Hasil dari validasi oleh subag kemahasiswaan fakultas ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Coba oleh Subag Kemahasiswaan Fakultas

Aspek	%	Kriteria
<i>Learnability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Efficiency</i>	100%	Sangat Valid
<i>Memorability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Security and Error</i>	100%	Sangat Valid

Rata-rata	100%	Sangat Valid
-----------	------	---------------------

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh hasil uji coba fungsionalitas oleh subag kemahasiswaan fakultas dengan rata-rata 100% dengan kriteria sangat valid (berdasarkan kriteria validitas sistem oleh Akbar, 2013).

f) Hasil Validasi oleh Subag Kemahasiswaan Universitas

Uji coba oleh subag kemahasiswaan universitas digunakan untuk mengetahui kelayakan fitur Portal PKM dari sisi pengguna level subag kemahasiswaan universitas. Uji coba ini dilakukan oleh salah satu tendik subag kemahasiswaan UM. Data yang dihimpun berdasarkan aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *security and error*. Hasil dari validasi oleh subag kemahasiswaan universitas ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Coba oleh Subag Kemahasiswaan Universitas

Aspek	%	Kriteria
<i>Learnability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Efficiency</i>	100%	Sangat Valid
<i>Memorability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Security and Error</i>	100%	Sangat Valid
Rata-rata	100%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh hasil uji coba fungsionalitas oleh subag kemahasiswaan universitas dengan rata-rata 100% dengan kriteria sangat valid (berdasarkan kriteria validitas sistem oleh Akbar, 2013).

g) Hasil Validasi oleh Admin

Uji coba oleh admin digunakan untuk mengetahui kelayakan fitur Portal PKM dari sisi pengguna level admin. Uji coba ini dilakukan oleh salah satu tendik subag kemahasiswaan UM. Data yang dihimpun berdasarkan aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *security and error*. Hasil dari validasi oleh admin ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Coba oleh Admin

Aspek	%	Kriteria
<i>Learnability</i>	100%	Sangat Valid
<i>Efficiency</i>	100%	Sangat Valid
<i>Memorability</i>	100%	Sangat Valid

<i>Security and Error</i>	100%	Sangat Valid
Rata-rata	100%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 8, diperoleh hasil uji coba fungsionalitas oleh admin dengan rata-rata 100% dengan kriteria sangat valid (berdasarkan kriteria validitas sistem oleh Akbar, 2013).

h) Analisa Hasil Uji Fungsionalitas Sistem

Berdasarkan hasil dari uji coba fungsionalitas oleh ahli sistem informasi dan pengguna, diperoleh persentase validitas sistem 99,04 % dari sisi ahli sistem informasi, 99,59% dari sisi mahasiswa, 100% persen dari dosen, sisi subag kemahasiswaan, tim penalaran, dan admin. Dari hasil yang diperoleh tersebut, dapat disimpulkan bahwa Portal PKM dinyatakan sangat valid dan dapat digunakan di lapangan. Pada hasil validasi oleh ahli sistem informasi, terdapat beberapa fitur yang tidak berjalan sesuai dengan harapan, yaitu fitur laporan PKM yang belum diunggah. Hal tersebut disebabkan oleh kesalahan logika pemrograman dari pengembang produk. Namun hal terserbut dapat segera diperbaiki dengan cepat sehingga fitur-fitur pada Portal PKM dapat segera berjalan sesuai harapan.

Pada hasil validasi oleh mahasiswa, terdapat beberapa fitur yang tidak berjalan dengan baik. Hal tersebut disebabkan oleh server yang down. Server yang digunakan mempunyai spesifikasi yang kurang mumpuni untuk digunakan oleh beberapa pengguna secara bersamaan. Untuk menanggulangi masalah tersebut, proses hosting akan dipindahkan ke server yang dapat mengatasi traffic data yang padat.

Persentase hasil uji coba produk ini pada aspek efficiency mencapai rentangan 99% - 100% yang berarti sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aspek efficiency pada pengembangan perangkat lunak merupakan salah satu aspek yang penting karena berhubungan dengan performa kinerja dan sumber daya yang dibutuhkan dari perangkat lunak tersebut (Bachtiar dkk., 2013; Abror dan Jati, 2016; Rochimah dkk., 2014).

Selain aspek efficiency, aspek yang termasuk sangat valid dengan persentase 99% - 100% adalah aspek security and error. Hasil tersebut menandakan bahwa aspek security and error menjadi aspek yang diperlukan pada perangkat lunak untuk menjaga hak akses pengguna dari pengguna yang tidak dikehendaki dan menangani kesalahan dari pengguna saat mengoperasikan perangkat lunak tersebut (Utami, 2015; Mulyanto, 2016; Rosalina dan Harsiti, 2016).

4. Kesimpulan

Produk yang dihasilkan dari pengembangan ini adalah Portal PKM yang mengimplementasikan algoritma Simple Additive Weighting (SAW) pada bagian penentuan reviewer PKM di Universitas Negeri Malang. Portal PKM ini dapat diakses menggunakan berbagai perangkat atau gadget yang terhubung dengan internet sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses layanan Portal PKM. Pengguna yang dapat mengakses layanan

Portal PKM terbagi menjadi 6 level pengguna, yaitu: (1) mahasiswa; (2) dosen; (3) subag kemahasiswaan fakultas; (4) subag kemahasiswaan universitas; (5) tim penalaran; dan (6) administrator atau pengelola web.

Portal PKM telah diuji kelayakannya oleh ahli sistem informasi dan pengguna atau user dari setiap levelnya. Hasil dari uji kelayakan menyatakan bahwa Portal PKM telah valid dan dapat digunakan di Universitas Negeri Malang dengan persentase 99,80%.

5. Saran

Beberapa saran yang diperoleh dari pengembangan sistem ini antara lain (1) Portal PKM masih menggunakan server dengan spesifikasi yang rendah yang mengakibatkan sering bermasalah ketika digunakan secara bersamaan, sehingga perlu server yang mampu mengatasi lalu lintas data yang padat; (2) Tampilan Portal PKM masih sederhana sehingga memerlukan desain tampilan web yang lebih menarik agar terpenuhi kepuasan pengguna; (3) Portal PKM masih belum memberikan fasilitas komunikasi (chatting) antara dosen pembimbing dan mahasiswa dalam penyusunan proposal PKM, sehingga perlu dikembangkan fasilitas untuk berkomunikasi.

Daftar Rujukan

- Abror, A.F., Jati, H. 2016. Pengembangan Dan Analisis Kualitas Aplikasi Penilaian E-Learning SMK Berbasis ISO 19796-1 Di Yogyakarta. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. (Online). Jurnal Pendidikan Vokasi, Vol. 6, No. 1, Februari 2016, (<http://journal.uny.ac.id/index.php/jpv>), diakses pada tanggal 16 Juli 2018.
- Akbar, S. 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Bachtiar, A.M., Dharmayanti, D., Sabariah, M.K. 2013. Analisis Kualitas Perangkat Lunak Terhadap Sistem Informasi UNIKOM. Bandung: Universitas Komputer Indonesia. (Online). Majalah Ilmiah UNIKOM, Vol. 11, No. 2, Oktober 2013, (https://jurnal.unikom.ac.id/_s/data/jurnal/volume-11-2/07-miu-11-2-adam-cs.pdf/pdf/07-miu-11-2-adam-cs.pdf), diakses pada tanggal 16 Juli 2018.
- Destiningrum, M. dan Adrian, Q.J. 2017. Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre). Bandar Lampung: Universitas Teknorat Indonesia. (Online). Jurnal Teknoinfo Vol. 2 Nomor 11 Tahun 2017. (<http://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/download/24/24>), diakses pada tanggal 11 Juli 2018
- Binanto, I. 2014. Analisa Metode Classic Life Cycle (Waterfall) Untuk Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma. (Online). (<http://www.researchgate.net/publication/264497046>), diakses pada 30April 2018.

- Furoida, A. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Penerima Zakat Dengan Metode Simple Additive Weighting. Semarang: Universitas Diponegoro. Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Volume 2 Nomor 1, September 2017.
- Hidayat, R. 2017. Metode Simple Additive Weighting Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Murid Berprestasi. Tangerang: AMIK Bina Sarana Informatika Tangerang. (Online). Jurnal & Penelitian Teknik Informatika Volume 2 Nomor 2, Oktober 2017, (<http://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/download/59/40>), diakses tanggal 2 November 2017.
- Kemenristekdikti. 2017. Panduan PKM 2017. Jakarta.
- Kurniawan, D., Wamiliana, Aditya, R. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi Menggunakan Metode Simple Additive Weighting di Lingkungan Universitas Lampung. Lampung: Universitas Lampung. (Online). Jurnal Komputasi Volume 3 Nomor 2, 2015, (<http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/komputasi>), diakses pada tanggal 30 Januari 2018
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R. 2006. Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM). Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Mulyanto A. 2016. Pengujian Sistem Informasi Akademik Menggunakan MCCALL'S Software Quality Framework. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga. (Online). JISKa, Vol. 1, No. 1, Mei 2016, (<http://digilib.uin-suka.ac.id/24473/1/Agus%20Mulyanto%20-%20PENGUJIAN%20SISTEM%20INFORMASI%20AKADEMIK%20MENGUNAKAN%20MCCALL%E2%80%99S%20SOFTWARE%20QUALITY%20FRAMEWORK.pdf>), diakses pada tanggal 16 Juli 2018.
- Rochimah, S., Insan, R.F., Dwi, G.A. 2014. Pengukuran Kualitas untuk Aplikasi Permainan pada Perangkat Bergerak berdasarkan ISO 9126. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. (Online). ULTIMA InfoSys, Vol. 5, No. 2, Desember 2014, (<http://ejournals.um.ac.id/index.php/SI/article/download/269/235>), diakses pada tanggal 16 Juli 2018.
- Rosalina, V., Harsiti. 2016. Pemodelan Decision Support System (DSS) Software Quality. Serang: Universitas Serang Raya. (Online). Jurnal ProTekInfo, Vol. 3, No. 1, September 2016, (<http://ejournal.lppmunsera.org/index.php/ProTekInfo/article/download/52/47>), diakses pada tanggal 16 Juli 2018.
- Suharsana, K., Irawan, I., Yuniastari, N., 2016. Implementasi Model View Controller Dengan Framework Codeigniter Pada E-Commerce Penjualan Kerajinan Bali. Bali: STIKOM Bali. (Online). Jurnal Sistem dan Informatika. (<https://media.neliti.com/media/publications/130604>), diakses pada tanggal 11 Juli 2018.
- Utami,W.S. 2015. Penilaian Kualitas Perangkat Lunak Pada Aplikasi Penyuluhan Untuk Kepala Sekolah Di P4tk Ipa Bandung. Bandung: Universitas Komputer Indonesia. (Online). Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA), Vol. 1, Edisi. 1,

Agustus 2015, (http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/678/jbptunikompp-gdl-windiasept-33854-5-unikom_w-a.pdf), diakses pada tanggal 16 Juli 2018.

Wirawan. 2016. Evaluasi – Teori, Model, Metodologi, Standar, Aplikasi dan Profesi. Jakarta: Rajawali Pers.