

Metode Penjumlahan Terbobot Untuk Menentukan Calon Penerima Beasiswa Dan Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik

M. Fajar Sidik¹⁾ Yulius Denny Prabowo²⁾

¹⁾Informatika, Fakultas Industri Kreatif

Jalan Pulomas Selatan Kav.22, Jakarta Timur 13210

Email: 1995fajarsidik@gmail.com

²⁾Informatika, Fakultas Industri Kreatif

Jalan Pulomas Selatan Kav.22, Jakarta Timur 13210

Email: yulius.prabowo@kalbis.ac.id

Abstract: *The purpose of this research is to build a system to improve the accuracy of decisions in determining scholarship recipients and educational tuition assistance. Development of decision support system using Simple Additive Weighting method. Software development method used in this research is prototyping. This research produces a list of recommendation of candidates which will be used as a consideration to determine the scholarship recipients. The resulting application is tested twice using Black Box Testing, Interface Testing and Performance Testing. Based on the Black Box Testing test all the functions, inputs, and outputs in accordance with the required specifications. Based on the results of Interface Testing and Performance Testing test, the application gets positive response from users on interface aspect, usability, and application performance.*

Keywords: *Scholarship, Simple Additive Weighting Method, Black Box Testing, Interface Testing, Performance Testing*

Abstrak: *Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem untuk meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan dalam menentukan calon penerima beasiswa dan bantuan biaya pendidikan. Pembangunan sistem pendukung keputusan menggunakan metode penjumlahan terbobot. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah prototyping. Penelitian ini menghasilkan daftar rekomendasi calon penerima beasiswa yang akan digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan penerima beasiswa. Aplikasi yang dihasilkan diuji sebanyak dua kali menggunakan metode Black Box Testing, Interface Testing dan Performance Testing. Berdasarkan hasil uji Black Box Testing seluruh fungsi, masukan, dan keluaran sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Berdasarkan hasil uji Interface Testing dan Performance Testing, aplikasi mendapatkan respon positif dari pengguna pada aspek antarmuka, kegunaan, dan kinerja aplikasi.*

Kata Kunci: *Beasiswa, Metode penjumlahan terbobot, Pengujian Kotak Hitam, Pengujian Antarmuka, Pengujian Kinerja*

I. PENDAHULUAN

Biro Pengembangan Kreativitas Mahasiswa di Kalbis Institute memiliki program beasiswa yang bekerjasama dengan Kopertis. Program pemberian beasiswa tersebut dikelompokkan menjadi dua. Pertama, Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (B-PPA). Kedua, Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik (BPP-PPA). Saat ini pengambilan keputusan untuk menentukan calon penerima beasiswa pada tiap jenis beasiswa menggunakan sistem manual dan memilih berdasarkan prioritas utama kriteria Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) mahasiswa paling tinggi untuk menerima Beasiswa Peningkatan Akademik (B-PPA) dan kriteria pendapatan orang tua mahasiswa paling rendah untuk menerima Bantuan Biaya Pendidikan Prestasi Akademik (BPP-PPA). Selain dua prioritas utama tersebut Biro Pengembangan kreativitas Mahasiswa juga melihat keaktifan berorganisasi, akan tetapi bersifat subjektif dan tidak optimal.

Metode penjumlahan terbobot digunakan untuk dapat meningkatkan kualitas keputusan dalam menentukan calon penerima beasiswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah, “Bagaimana mengembangkan program aplikasi untuk menentukan calon penerima beasiswa dengan kriteria yang dapat diubah menggunakan metode penjumlahan terbobot?”.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode penjumlahan terbobot untuk menentukan calon penerima beasiswa dan bantuan biaya pendidikan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Landasan Teori

1. Metode Penjumlahan Terbobot

Metode penjumlahan terbobot sering disebut juga metode *Simple Additive Weighting* (SAW), mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif di semua atribut kriteria. Metode penjumlahan terbobot ini biasanya digunakan dalam mengambil keputusan yang memiliki banyak atribut. Metode ini mengharuskan pembuat keputusan untuk menentukan bobot kriteria bagi setiap atribut. Metode penjumlahan terbobot membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada [1].

1.1 Transformasi Data Dengan Normalisasi

Normalisasi data adalah pengelompokkan data sesuai skala tertentu. Dalam metode penjumlahan terbobot, proses normalisasi bertujuan untuk melakukan standarisasi data dengan menempatkan data dalam rentang 0 sampai 1, dimana nilai terkecil adalah 0 dan terbesar adalah 1. Hal ini diperlukan ketika data yang ada bernilai terlalu besar maupun terlalu kecil sehingga proses penjumlahan terbobot dapat diterapkan. Pada tahap normalisasi terdapat dua jenis aturan perhitungan yang hanya dapat dipilih salah satu dari tiap atribut kriteria yaitu perhitungan menggunakan atribut keuntungan (*benefit*) atau atribut biaya (*cost*). Suatu kriteria masuk ke dalam atribut keuntungan (*benefit*) jika pengukuran yang lebih tinggi yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan, seperti: nilai IPK, jumlah prestasi, jumlah sertifikat, jumlah kegiatan, jumlah tanggungan oleh keluarga dan yang sejenis. Atribut biaya (*cost*) dipilih jika pengukuran yang lebih rendah yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan,

seperti: jumlah pendapatan, kemampuan ekonomi, dan yang sejenis [2].

1.2 Rumus Normalisasi

Pada rumus normalisasi terdapat pembilang dan pembagi. Pada atribut keuntungan (*benefit*), jika nilai pembagi yaitu maksimal tetap sedangkan nilai pembilang tinggi maka mendapatkan hasil normalisasi yang tinggi. Atribut biaya (*cost*), jika nilai pembagi yaitu semakin tinggi sedangkan nilai pembilang minimal tetap maka mendapatkan hasil normalisasi yang tinggi [1].

Perhitungan normalisasi untuk atribut keuntungan:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \dots\dots(1)$$

Perhitungan normalisasi untuk atribut biaya:

$$r_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \dots\dots(2)$$

Keterangan:

r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut kriteria C_j

$i = 1, 2, 3, 4, \dots, m.$

$j = 1, 2, 3, 4, \dots, n.$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dirumuskan sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \dots\dots(3)$$

Keterangan:

W_j = Bobot kriteria

Nilai (V_i) yang besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

1.3 Tahapan Metode Penjumlahan Terbobot

Tahapan penggunaan metode penjumlahan terbobot adalah sebagai berikut [1]:

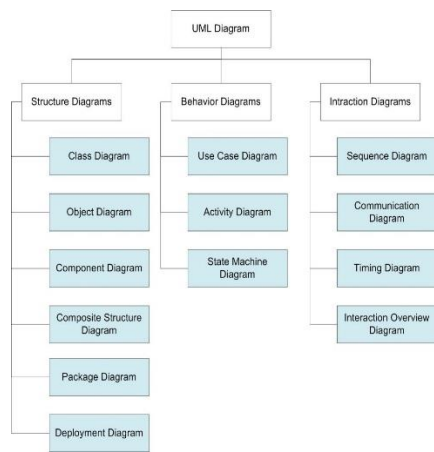
1. Menentukan kriteria dan nilai bobot kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
2. Menentukan nilai bobot alternatif dari tiap kriteria.
3. Melakukan tahap normalisasi tiap alternatif.
4. Melakukan tahap pemeringkatan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan bobot tiap kriteria yang akan diperoleh nilai terbesar sebagai alternatif terbaik

2. Metode Prototyping

prototyping merupakan suatu teknik dalam pengembangan perangkat lunak yang melakukan pengumpulan informasi tertentu mengenai kebutuhan – kebutuhan informasi pengguna secara cepat. metode ini berfokus pada penyajian dari aspek – aspek perangkat lunak tersebut atau disebut prototipe yang akan diperlihatkan kepada pengguna. Prototipe yang diperlihatkan akan dievaluasi oleh pengguna dan dipakai untuk menyaring kebutuhan pengembangan perangkat lunak [3].

3. Unified Modelling Language

UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa yang digunakan untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML terdiri dari 13 macam diagram dan dikelompokkan menjadi 3 kategori. Pembagian kategori dan macam – macam diagram dapat dilihat pada gambar 1 [3].



Gambar 1 Diagram UML

4. Metode Pengujian *Black Box*

Metode pengujian *black box* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksud untuk mengetahui apakah fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan [3].

5. Metode Pengujian *Interface Testing*

Pada pengujian *Interface Testing*, penulis menerapkan 7 parameter *Human Computer Interaction* (HCI). HCI merupakan suatu disiplin ilmu yang menekankan pada aspek desain, evaluasi, dan implementasi dari sistem komputer interaktif. Penulis menekankan pada 2 elemen penting saat melakukan pengujian *Interface Testing* yaitu sisi *design* dan *usability*. Pada bagian *design* menggunakan parameter *Text & Font Usage*, *The Colors of Background*, *Button & Icon*, dan *Menu Structure & Navigation*. Pada bagian *usability* terdapat parameter *Learnability*, *Flexibility*, dan *Robustness*. Sehingga total parameter berjumlah 7 parameter [4].

6. Pengertian Beasiswa

Beasiswa adalah tunjangan yang diberikan kepada pelajar atau mahasiswa

sebagai bantuan biaya belajar [5]. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Bab V pasal 12 (1.c), menyebutkan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan beasiswa bagi yang berprestasi yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya. Pasal 12 (1.d), menyebutkan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan biaya pendidikan bagi mereka yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya [6].

Pemerintahan memiliki dua jenis program beasiswa yaitu Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (B-PPA) dan Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik (BPP-PPA) [7].

B. Metodologi Penelitian

1. Kebutuhan Pengguna

Berdasarkan pada bagian perencanaan dan hasil wawancara, penulis membuat rincian kebutuhan pengguna yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Kebutuhan Pengguna

No	Kebutuhan Pengguna
1	Aplikasi mampu menyediakan pengguna suatu kemampuan untuk memasukkan, mengubah, dan menghapus data mahasiswa, data kriteria, bobot kriteria dan nilai bobot mahasiswa.
2	Aplikasi mampu membuat laporan berdasarkan jenis beasiswa dengan menggunakan data mahasiswa dan data kriteria.
3	Aplikasi memiliki fasilitas pencarian data mahasiswa, data kriteria, dan bagian laporan.
4	Aplikasi mampu melakukan ekspor hasil laporan dalam bentuk word dan excel.

5 Aplikasi mampu menyediakan pengguna suatu kemampuan untuk merubah password.

6 Aplikasi mampu menyediakan rekomendasi calon penerima beasiswa berdasarkan perhitungan nilai.

2. Perbandingan Prototype 1 dan Prototype 2

Penelitian ini menghasilkan 2 buah prototipe dimana prototipe 2 merupakan hasil evaluasi dari prototipe 1. Penulis telah melakukan perbandingan antara prototipe 1 dengan prototipe 2 yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan Prototype 1 dan 2

No	Keterangan	Prototipe 1	Prototipe 2
1	Jumlah Jenis beasiswa	Hanya 2 (B-PPA dan BPP-PPA)	Tidak terbatas
2	Bobot beasiswa	Maksimal 100%	Maksimal 100%
3	Aturan	Benefit, Cost	Benefit, Cost
4	Fungsi Cetak	Terdapat di menu laporan	Terdapat di menu perhitungan dan menu laporan
5	Fungsi Export ke Ms. Excel	Terdapat di menu laporan	Terdapat di menu perhitungan dan menu laporan
6	Perubahan Password	Tidak ada	Terdapat Menu Password

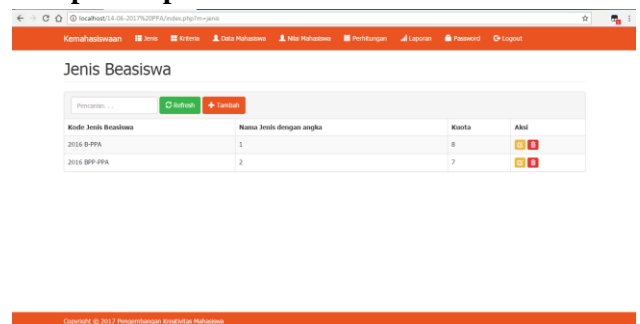
3. Pengujian

Pengujian aplikasi dengan menggunakan metode *Black Box*, *pengujian Interface Testing*, dan *pengujian Performance Testing*. Pengujian *Black Box* dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi – fungsi yang ada pada aplikasi dapat berjalan dengan baik. Pengujian *Interface Testing* menggunakan 7

parameter *Human Computer Interactive* (HCI) yang bertujuan untuk menguji *design* dan *usability*, pengujian ini menggunakan kuisioner yang dibagikan kepada pengguna. Pengujian *Performance Testing* bertujuan untuk mengetahui kecepatan aplikasi dalam memenuhi kebutuhan pengguna, pengujian ini menggunakan kuisioner yang dibagikan kepada pengguna. Hasil pengujian metode *Black Box*, *pengujian Interface Testing*, dan *pengujian Performance Testing* dapat dilihat pada bagian Pembahasan.

III. PEMBAHASAN

1. Tampilan Aplikasi



Gambar 2 Tampilan Aplikasi

Berdasarkan gambar 2, Tampilan aplikasi memiliki berbagai menu yaitu menu jenis beasiswa, menu kriteria, menu data mahasiswa, menu nilai mahasiswa, menu perhitungan, menu laporan, menu *password*, dan menu *logout*.

Menu jenis beasiswa memiliki fungsi untuk mengelola jenis beasiswa yaitu lihat daftar jenis beasiswa, ubah jenis beasiswa, tambah jenis beasiswa, hapus jenis beasiswa, menyegarkan jenis beasiswa dan cari jenis beasiswa.

Menu kriteria memiliki fungsi untuk mengelola data kriteria yaitu lihat daftar kriteria, ubah kriteria, tambah kriteria, hapus kriteria, memperbaharui kriteria dan cari kriteria.

Menu data mahasiswa memiliki fungsi untuk mengelola data mahasiswa yaitu lihat data mahasiswa, ubah data mahasiswa, tambah data mahasiswa, hapus data mahasiswa, memperbaharui data mahasiswa dan cari data mahasiswa.

Menu data nilai bobot mahasiswa memiliki fungsi untuk mengelola data mahasiswa yaitu pilih jenis beasiswa untuk melihat data nilai mahasiswa, ubah data nilai mahasiswa, menyegarkan data nilai mahasiswa dan cari data nilai mahasiswa dan cetak data nilai mahasiswa.

Menu Perhitungan memiliki fungsi untuk mengelola data mahasiswa yaitu yaitu lihat hasil perhitungan, cetak hasil perhitungan dan *export* hasil perhitungan ke *microsoft word*.

Menu *Password* berfungsi untuk merubah *password* admin sedangkan *Logout* memiliki fungsi untuk keluar dari aplikasi.

2. Hasil Pengujian Pertama Prototipe 2

2.1 Pengujian *Black Box*

Terdapat 7 buah butir uji yang perlu diperbaiki. Identifikasi adalah nomor identitas dari pengujian yang diisi Pengujian dan Hasil Uji Perangkat Lunak (PDHUPL), rincian lengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Pengujian pertama *Black Box*

No	Butir Uji	Identifikasi	Alasan
1	Pencarian berdasarkan nama beasiswa	PDHUPL-10	Pencarian berdasarkan kode jenis beasiswa
2	Pencarian berdasarkan nama beasiswa dengan data yang	PDHUPL-11	Pencarian berdasarkan kode jenis beasiswa

belum direkam

3	Menambah data baru	PDHUPL-18	perubahan masukkan kode prodi dengan menggunakan select box
4	Menambah kan data baru dengan Kode NIM yang sudah direkam	PDHUPL-19	perubahan masukkan kode prodi dengan menggunakan select box
5	Menambah kan data baru, hanya mengisi keterangan (*)	PDHUPL-20	perubahan masukkan kode prodi dengan menggunakan select box
6	Mengubah data mahasiswa	PDHUPL-21	perubahan masukkan kode prodi dengan menggunakan select box
7	Pencarian berdasarkan NIM	PDHUPL-21	Fungsi tidak bekerja

2.2 Pengujian *Interface*

Hasil pengujian *Interface Testing* berdasarkan 7 parameter HCI:

- *Text & Font Usage*, Pengguna menjawab ragu-ragu pada butir uji (1) jenis huruf dapat dibaca dengan mudah, (2) ukuran font dapat dibaca, (3) penggunaan ketebalan huruf memudahkan membaca huruf.

- *The Colors of Background*, warna background dan simbol belum memberikan data tarik kepada pengguna.
- *Button & Icon*, peletakan tombol membantu mempermudah interaksi pengguna dengan sistem.
- *Menu Structure & Navigation*, pengguna menjawab ragu-ragu pada butir uji (1) pilihan menu dapat ditemukan dengan mudah (2) menjawab setuju pada butir uji pilihan menu membuat pengguna menjadi nyaman.
- *Learnability*, Pengguna menjawab tidak setuju pada butir uji kemudahan menggunakan aplikasi.
- *Flexibility*, Pengguna menjawab setuju pada (1) respon keluaran aplikasi yang cepat. Pengguna menjawab tidak setuju pada butir uji (2) aplikasi dapat digunakan dengan mudah.
- *Robustness*, Pengguna menjawab setuju pada butir uji (1) aplikasi membantu lebih cepat dalam memberikan keputusan. (2) aplikasi membantu lebih cepat dalam membuat laporan.

2.3 Pengujian *Performance*

Pemrosesan data untuk pengambilan keputusan dalam menentukan penerima beasiswa sebelum menggunakan aplikasi membutuhkan waktu 11-15 hari kerja, sedangkan setelah menggunakan aplikasi membutuhkan waktu 1-3 hari kerja.

3. Hasil Pengujian kedua Prototipe 2

2.1 Pengujian *Black Box*

Seluruh fungsi pada aplikasi berjalan dengan baik.

2.2 Pengujian *Interface*

Hasil pengujian *Interface Testing* berdasarkan 7 parameter HCI:

- *Text & Font Usage*, Pengguna menjawab Setuju pada butir uji (1) jenis huruf dapat dibaca dengan mudah, (2) ukuran font dapat dibaca, (3) penggunaan ketebalan huruf memudahkan membaca huruf.
- *The Colors of Background*, warna background dan simbol memberikan data tarik kepada pengguna.
- *Button & Icon*, peletakan tombol membantu mempermudah interaksi pengguna dengan sistem.
- *Menu Structure & Navigation*, pengguna menjawab setuju pada butir uji (1) pilihan menu dapat ditemukan dengan mudah dan (2) pilihan menu membuat pengguna menjadi nyaman.
- *Learnability*, Pengguna menjawab ragu-ragu pada butir uji kemudahan menggunakan aplikasi. Terdapat peningkatan respon positif pada pengujian kedua.
- *Flexibility*, Pengguna menjawab setuju pada (1) respon keluaran aplikasi yang cepat. Pengguna menjawab ragu-ragu pada butir uji (2) aplikasi dapat digunakan dengan mudah.
- *Robustness*, Pengguna menjawab setuju pada butir uji (1) aplikasi membantu lebih cepat dalam memberikan keputusan. (2) aplikasi membantu lebih cepat dalam membuat laporan.

2.3 Pengujian *Performance*

Pengambilan keputusan dalam menentukan penerima beasiswa sebelum menggunakan aplikasi membutuhkan waktu 11-15 hari kerja, sedangkan setelah menggunakan aplikasi membutuhkan waktu 1-3 hari kerja.

4. Pencapaian Kebutuhan Pengguna

Berikut ini adalah hasil pencapaian kebutuhan pengguna yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Pencapaian kebutuhan pengguna

No	Kebutuhan Pengguna	Identifikasi Pengujian	Keterangan
1	Aplikasi mampu menyediakan pengguna suatu kemampuan untuk memasukkan, mengubah, dan menghapus data beasiswa, mahasiswa, data kriteria, bobot kriteria dan nilai bobot mahasiswa.	PDHUPL-05, PDHUPL-06, PDHUPL-07, PDHUPL-08, PDHUPL-12, PDHUPL-13, PDHUPL-14, PDHUPL-15, PDHUPL-18, PDHUPL-19, PDHUPL-20, PDHUPL-21, PDHUPL-22, PDHUPL-26	Tercapai
2	Aplikasi mampu membuat laporan berdasarkan jenis beasiswa dengan menggunakan data mahasiswa dan data kriteria.	PDHUPL-33, PDHUPL-34, PDHUPL-35, PDHUPL-36	Tercapai
3	Aplikasi memiliki fasilitas pencarian data mahasiswa, data kriteria, dan bagian laporan.	PDHUPL-10, PDHUPL-11, PDHUPL-17, PDHUPL-24, PDHUPL-28	Tercapai
4	Aplikasi mampu melakukan ekspor hasil laporan dalam bentuk word dan excel.	PDHUPL-29, PDHUPL-31, PDHUPL-32, PDHUPL-38, PDHUPL-39	Tercapai
5	Aplikasi mampu menyediakan pengguna suatu kemampuan untuk merubah password.	PDHUPL-40	Tercapai
6	Aplikasi mampu menyediakan rekomendasi calon penerima beasiswa	PDHUPL-30	Tercapai

berdasarkan
perhitungan nilai.

IV. SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pengembangan aplikasi calon penerima beasiswa adalah sebagai berikut:

- Aplikasi dapat membantu pengguna dalam mengambil keputusan untuk menentukan calon penerima beasiswa dengan cara menampilkan table rekomendasi mahasiswa yang terdapat pada menu perhitungan.
- Aplikasi dapat melakukan perhitungan banyak kriteria dan bobotnya pada banyak data secara cepat.
- Pada pemberian bobot kriteria dan nilai bobot mahasiswa, nilai bobot tetap bersifat subjektif karena ditentukan oleh pengguna, sistem hanya melakukan perhitungan kriteria-kriteria yang sudah diberi nilai kemudian menampilkan prioritas penerima beasiswa berdasarkan urutan hasil perhitungan pembobotan *cost* atau *benefit*.
- Penelitian ini tidak melakukan prioritas kriteria tetapi hanya melakukan akumulasi persentase kriteria yang telah dibobotkan.
- Dalam hasil penelitian, kriteria yang dimasukkan hanyalah kriteria yang diproses dengan kata lain tidak diijinkan memasukkan kriteria yang jumlah total bobotnya tidak 100%.

V. PUSTAKA

- [1] H. Wibowo et al. "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bank BRI Menggunakan FMADM". Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta, 20 Juni 2009. hlm 62-67
- [2] R. V. Rao, "Decision Making in the Manufacturing Environment". India: Springer. 2007.

- [3] R. A. S. and S. M., Rekaya Perangkat Lunak, Bandung : Informatika Bandung, 2015
- [4] E. Rahmawati & S.J. Hartati. “Analisis Desain dan Kemudahan Penggunaan Interface Pada Aplikasi Logika Algoritma Menggunakan Parameter HCI”. Prosiding Seminar & Expose Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Surabaya, 2014. hlm 397 – 403.
- [5] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. “KBBI Daring”. 2016. [Online] Diakses 21 Juni 2017 dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/beasiswa>
- [6] Republik Indonesia. “Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional”. 2003. Bab V Pasal 12 (1.c). Sekretariat Negara. Jakarta.
- [7] Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan. “Pedoman Umum Beasiswa dan Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik (PPA)”. 2005. Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. Jakarta.