

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) untuk Penempatan Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (Studi Kasus di Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Pendidikan Ganesha)

Ni Made Ayu Ary Wahyuningsih¹, I Gede Mahendra Darmawiguna²,

Made Windu Antara Kesiman³

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja, Bali

E-mail: yurii2301@gmail.com¹, igd.mahendra.d@gmail.com², dekndu@yahoo.com³

Abstrak—UNDIKSHA adalah sebuah universitas berkualitas yang menjunjung nilai-nilai kemanusiaan, menghasilkan Tenaga Kependidikan dan Tenaga Non-Kependidikan yang bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, memiliki kemampuan akademis-profesional yang tinggi, mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni. LPM merupakan salah satu lembaga yang berada di Universitas Pendidikan Ganesha. Salah satu tugas dari LPM adalah menyelenggarakan program KKN untuk seluruh mahasiswa S1. KKN adalah suatu bentuk pendidikan dengan cara memberikan pengalaman belajar bagi mahasiswa untuk hidup di tengah-tengah masyarakat di luar kampus, dan secara langsung mengidentifikasi dan menangani masalah-masalah pembangunan yang dihadapi oleh masyarakat. Dengan adanya KKN, diharapkan kepada mahasiswa untuk belajar melalui keterlibatan dalam kehidupan masyarakat secara langsung. Selain itu, diharapkan pula kepada mahasiswa untuk menerapkan IPTEKS dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi masyarakat secara pragmatis dan interdisipliner. Dalam penempatan mahasiswa ke desa, LPM masih menggunakan sistem acak manual menggunakan Microsoft Excel, sehingga sering terjadi polemik di kalangan mahasiswa. Untuk mengantisipasi masalah yang terjadi maka dibuatkanlah sebuah sistem pendukung keputusan untuk penempatan KKN menggunakan beberapa kriteria. Kriteria-kriteria tersebut adalah bayi, kesehatan, hamil, kendaraan, tempat tinggal mahasiswa, IPK mahasiswa, keikut

organisasi, mengambil mata kuliah, dan PPL-real. Implementasi Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk Penempatan Mahasiswa KKN dengan Studi Kasus di LPM UNDIKSH menggunakan pemrograman berbasis web. TOPSIS merupakan salah satu metode dalam *multi criteria decision making* yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Hasil pengujian fungsionalitas (*blackbox testing*) dan pengujian konseptual (*whitebox testing*) menunjukkan sistem sudah berjalan dengan baik dan algoritma yang digunakan sudah sesuai.

Kata Kunci—KKN, Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS.

Abstract—UNDIKSHA is a qualified university that upholds human values that produce LPTK and Energy Non-Educators who fear God Almighty who have high-professionalism of the academic ability and also develop knowledge, technology, and art. LPM is one of the institutions in the University of Education Ganesha. One of the LPM program is KKN for all S1 students. KKN is a form of education by providing learning experiences for students to live in the midst of the community outside the campus, and directly identify and dealing with development issues faced by the community. The students who join KKN program



are expected to learn through engagement in public life directly. Moreover, through this program the graduates are able to apply IPTEKS in solving the problems faced by society as a pragmatic and interdisciplinary. In the placement of students into the village, LPM still uses manual encryption system using Microsoft Excel, so the polemics among the students often occur. To anticipate problems that occur, a decision support system is made for service learning placement using several criteria. These criteria were infants, health, pregnancy, vehicle, and student residence, academic performance index of the students, participation in organizational activities, courses taken, and PPL-Real. The implementation of Development of Decision Support System Based TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) Method to KKN Student Placement with Case Studies in LPM UNDIKSHA using a web-based programming. TOPSIS is one of the methods in multi criteria decision making which is based on the concept that the best alternative is selected not only have the shortest distance from the positive ideal solution but also has the longest distance from the negative ideal solution. Results of testing functionality (blackbox testing) and testing of conceptual (whitebox testing) indicates the system is running well and the algorithms used are appropriate.

Keywords—KKN, Decisions Support System, TOPSIS.

I. PENDAHULUAN

Teknologi adalah keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia. Penggunaan teknologi oleh manusia diawali dengan perubahan sumber daya alam menjadi alat-alat sederhana. Penemuan prasejarah tentang kemampuan mengendalikan api telah menaikkan ketersediaan sumber-sumber pangan, sedangkan penciptaan roda telah membantu manusia dalam beperjalanan dan mengendalikan lingkungan mereka. Perkembangan teknologi terbaru, termasuk di antaranya mesin cetak, telepon, dan internet, telah memperkecil hambatan fisik terhadap komunikasi dan memungkinkan manusia untuk berinteraksi secara bebas dalam skala global. Teknologi telah memengaruhi masyarakat dan sekelilingnya dalam banyak cara. Di banyak kelompok masyarakat, teknologi telah membantu memperbaiki ekonomi (termasuk ekonomi global masa kini).

UNDIKSHA merupakan salah satu universitas yang memanfaatkan teknologi. UNDIKSHA adalah sebuah universitas berkualitas yang dikembangkan berdasarkan Pancasila dan Undang Undang Dasar 1945, yang menjunjung nilai-nilai kemanusiaan, menghasilkan Tenaga

Kependidikan dan Tenaga Non-Kependidikan yang bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, memiliki kemampuan akademis-profesional yang tinggi, mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Lembaga Pengabdian pada Masyarakat (LPM) merupakan salah satu lembaga yang berada di Universitas Pendidikan Ganesha. Salah satu tugas dari LPM adalah menyelenggarakan program Kuliah Kerja Nyata untuk seluruh mahasiswa S1. Kuliah Kerja Nyata (KKN) adalah suatu bentuk pendidikan dengan cara memberikan pengalaman belajar bagi mahasiswa untuk hidup di tengah-tengah masyarakat di luar kampus, dan secara langsung mengidentifikasi dan menangani masalah-masalah pembangunan yang dihadapi oleh masyarakat. Dengan adanya KKN, diharapkan kepada mahasiswa untuk belajar melalui keterlibatan dalam kehidupan masyarakat secara langsung. Selain itu, diharapkan pula kepada mahasiswa untuk menerapkan IPTEKS dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi masyarakat secara pragmatis dan interdisipliner.

Pada saat KKN, mahasiswa diterjunkan ke desa-desa khususnya di kabupaten Buleleng. Namun, untuk tahun mendatang direncanakan juga untuk penerjunan ke desa-desa yang berada di luar kabupaten Buleleng tetapi masih di provinsi Bali. Dalam penempatan mahasiswa ke desa, LPM masih menggunakan sistem acak manual menggunakan Microsoft Excel, sehingga sering terjadi polemik di kalangan mahasiswa.

Agar tidak terjadinya polemik di kalangan mahasiswa, kemampuan dalam pengambilan keputusan yang tepat dan cepat diperlukan. Sistem pendukung keputusan diharapkan dapat mempermudah pengambil keputusan meskipun sistem ini tidak sepenuhnya tepat, tetapi membantu pengambil keputusan dalam mengambil keputusan berdasarkan perhitungan yang pasti.

Salah satu metode dalam pengambilan keputusan adalah metode TOPSIS. Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode dalam *multi criteria decision making* yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif^[1]. Adapun penelitian yang terkait dengan metode TOPSIS yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ida Bagus Gede Palguna (2012) dengan hasil penelitian yaitu

dapat menentukan tender proyek dalam pengadaan barang di Politeknik Kesehatan Denpasar.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut, penulis merasa perlu untuk mengembangkan sebuah “Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk Penempatan Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (Studi Kasus di Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Pendidikan Ganesha)”.

II. KAJIAN TEORI

A. Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*systema*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Menurut L. Ackof^[3], sistem adalah setiap kesatuan secara konseptual atau fisik yang terdiri dari bagian-bagian dalam keadaan saling tergantung satu sama lainnya.

B. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem pendukung keputusan atau *decision support systems* (DSS) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Sistem pendukung keputusan menggunakan (1) model analitis, (2) database, (3) penilaian dan pandangan pembuat keputusan dan (4) proses pemodelan berbasis komputer yang interaktif untuk mendukung pembuatan keputusan bisnis yang semi terstruktur.

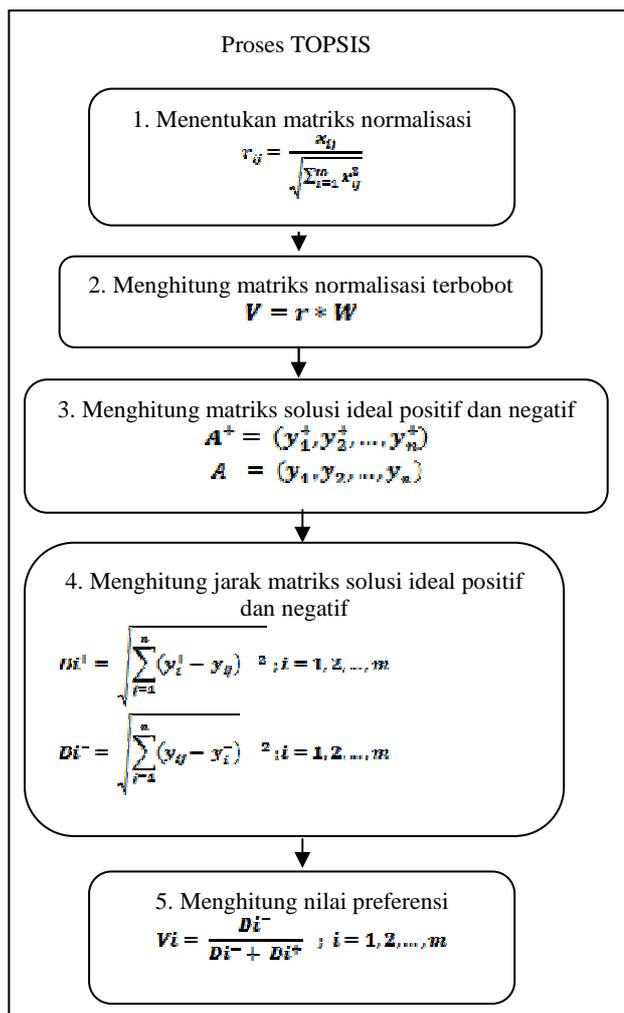
C. TOPSIS

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang^[4]. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut.^[1]

1. Tahapan TOPSIS

Secara umum tahapan dalam metode TOPSIS sebagai berikut.

- Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi.
- Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
- Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
- Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
- Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif.^[1]



Gambar 2. 1 Proses TOPSIS^[1]

D. Kuliah Kerja Nyata (KKN)

Kuliah Kerja Nyata (KKN) adalah suatu bentuk pendidikan dengan cara memberikan pengalaman belajar bagi mahasiswa untuk hidup di tengah-tengah masyarakat di luar kampus, dan secara langsung mengidentifikasi dan menangani masalah-masalah pembangunan yang dihadapi oleh masyarakat.

III. METODOLOGI

A. Analisis Masalah dan Usulan Solusi

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang peneliti lakukan di LPM UNDIKSHA, terdapat beberapa permasalahan yang umumnya ditemukan dalam penempatan mahasiswa KKN, yaitu untuk menempatkan mahasiswa KKN di desa masih menggunakan metode manual random menggunakan Microsoft Excel. Sehingga masih kurang efektif dan efisien. Pihak LPM hanya memperhitungkan kriteria tertentu hanya kepada beberapa orang saja. Ini menyebabkan tidak pemerataan pembagian desa KKN, sehingga sering menimbulkan kecemburuan sosial di kalangan mahasiswa. Proses manual random ini juga sering terjadi penukaran tempat KKN antar mahasiswa KKN.

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang semakin canggih, peneliti mencoba membuat suatu usulan solusi untuk mengatasi kondisi tersebut. Solusi yang peneliti usulkan yaitu berupa pembuatan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu sistem informasi berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan. Salah satu metode dalam pengambilan keputusan adalah metode TOPSIS. Dimana dalam metode TOPSIS menggunakan beberapa kriteria.

Berikut kriteria yang digunakan dalam SPK Penempatan Mahasiswa KKN sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh LPM. 1. Kondisi mahasiswa memiliki bayi atau tidak; 2. Kondisi kesehatan mahasiswa; 3. Kondisi mahasiswa sedang hamil atau tidak; 4. Kondisi mahasiswa memiliki kendaraan atau tidak; 5. Tempat tinggal mahasiswa; 6. IPK mahasiswa; 7. Keikutan organisasi; 8. Mengambil mata kuliah; 9. PPL-Real; 10. Lokasi KKN; 11. Angka buta huruf; 12. Kepadatan desa; 14. Luas wilayah desa.

Dari kriteria-kriteria tersebut, 9 kriteria yaitu kondisi mahasiswa memiliki bayi atau tidak, kondisi kesehatan mahasiswa, kondisi mahasiswa sedang hamil atau tidak, kondisi mahasiswa memiliki kendaraan atau tidak, tempat tinggal mahasiswa, IPK mahasiswa, keikutan organisasi, mengambil mata kuliah, dan PPL-Real digunakan untuk perhitungan perbandingan mahasiswa, sedangkan 4 kriteria lainnya yaitu lokasi KKN, angka buta huruf, kepadatan desa, dan luas wilayah desa digunakan untuk perhitungan perbandingan desa. Selanjutnya semua kriteria diberikan penilaian dan bobot untuk dimasukkan ke perhitungan pada Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk Penempatan Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata

(Studi Kasus di Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Pendidikan Ganesha). Kriteria-kriteria yang akan dipergunakan di sistem ini diberi bobot sesuai dengan tingkat kepentingan kriteria tersebut.

Tabel 1 Kriteria Penempatan KKN

No	Kode Kriteria	Kriteria
1	K101	Kondisi mahasiswa memiliki bayi atau tidak
2	K102	Kondisi kesehatan mahasiswa
3	K103	Kondisi mahasiswa sedang hamil atau tidak
4	K104	Kondisi mahasiswa memiliki kendaraan atau tidak
5	K105	Tempat tinggal mahasiswa
6	K106	IPK mahasiswa
7	K107	Keikutan organisasi
8	K108	Mengambil mata kuliah
9	K109	PPL-Real
10	K201	Lokasi KKN
11	K202	Angka buta huruf
12	K203	Kepadatan penduduk
13	K204	Luas wilayah desa

Tabel 2 Keterangan Bobot Setiap Kriteria

No	Bobot	Keterangan
1	1	Kurang Berpengaruh
2	2	Cukup Berpengaruh
3	3	Berpengaruh
4	4	Sangat Berpengaruh
5	5	Paling Berpengaruh

Tabel 3 Bobot Setiap Kriteria

No	Bobot	Kriteria
1	5	Kondisi mahasiswa memiliki bayi atau tidak
2	5	Kondisi kesehatan mahasiswa
3	4	Kondisi mahasiswa sedang hamil atau tidak
4	4	Kondisi mahasiswa memiliki kendaraan atau tidak
5	3	Tempat tinggal mahasiswa
6	2	IPK mahasiswa
7	2	Keikutan organisasi
8	2	Mengambil mata kuliah
9	1	PPL-Real
10	3	Lokasi KKN
11	2	Angka buta huruf
12	1	Kepadatan penduduk
13	1	Luas wilayah desa

Pada masing-masing kriteria akan dibagi lagi sesuai dengan rentangannya. Ini terlihat pada Tabel 4 sampai Tabel 16.

Tabel 4 Penilaian pada Kriteria K101 (Kondisi mahasiswa memiliki bayi atau tidak)

No	Keterangan	Skor
1	Tidak memiliki bayi	1
2	Memiliki bayi umur di atas 1 tahun	2
3	Memiliki bayi umur 9 – 12 bulan	3
4	Memiliki bayi umur 5 – 8 bulan	4
5	Memiliki bayi umur 1 – 4 bulan	5

Tabel 5 Penilaian pada Kriteria K102 (Kondisi kesehatan mahasiswa)

No	Keterangan	Skor
1	Sehat	1
2	Memiliki penyakit bawaan	2

Tabel 6 Penilaian pada Kriteria K103 (Kondisi mahasiswa sedang hamil atau tidak)

No	Keterangan	Skor
1	Tidak hamil	1
2	Hamil 1 – 2 bulan	2
3	Hamil 3 – 4 bulan	3
4	Hamil 5 – 6 bulan	4
5	Hamil 7 bulan ke atas	5

Tabel 7 Penilaian pada Kriteria K104 (Kondisi mahasiswa memiliki kendaraan atau tidak)

No	Keterangan	Skor
1	Memiliki kendaraan	1
2	Tidak memiliki kendaraan	2

Tabel 8 Penilaian pada Kriteria K105 (Tempat tinggal mahasiswa)

No	Keterangan	Skor
1	21 km – 40 km dari kampus UNDIKSHA (barat)	1
2	1 km – 20 km dari kampus UNDIKSHA (barat)	2
3	21 km – 40 km dari kampus UNDIKSHA (timur)	3
4	1 km – 20 km dari kampus UNDIKSHA (timur)	4
5	< 1 km dari kampus UNDIKSHA	5

Tabel 9 Penilaian pada Kriteria K106 (IPK mahasiswa)

No	Keterangan	Skor
1	IPK < 2,5	1
2	IPK 2,5 – 2,74	2
3	IPK 2,75 – 2,99	3
4	IPK 3 – 3,5	4
5	IPK > 3,5	5

Tabel 10 Penilaian pada Kriteria K107 (Keikutan organisasi)

No	Keterangan	Skor
1	Tidak pernah mengikuti organisasi	1
2	Pernah mengikuti organisasi (1-2 kali)	2
3	Sering mengikuti organisasi (lebih dari 2 kali)	3

Tabel 11 Penilaian pada Kriteria K108 (Mengambil mata kuliah)

No	Keterangan	Skor
1	Tidak mengambil mata kuliah	1
2	Mengambil 1-2 mata kuliah	2
3	Mengambil lebih dari 2 mata kuliah	3

Tabel 12 Penilaian pada Kriteria K109 (PPL-Real)

No	Keterangan	Skor
1	Tidak mengambil PPL-Real	1
2	Mengambil PPL-Real	2

Tabel 13 Penilaian pada Kriteria K201 (Lokasi KKN)

No	Keterangan	Skor
1	51 km – 90 km dari kampus UNDIKSHA (barat)	1
2	11 km – 50 km dari kampus UNDIKSHA (barat)	2
3	51 km – 90 km dari kampus UNDIKSHA (timur)	3
4	11 km – 50 km dari kampus UNDIKSHA (timur)	4
5	1 km – 10 km dari kampus UNDIKSHA	5

Tabel 14 Penilaian pada Kriteria K202 (Angka buta huruf)

No	Keterangan	Skor
1	Tidak adanya buta huruf	1
2	1 – 100 jiwa	2
3	101 – 200 jiwa	3
4	201 – 300 jiwa	4
5	Lebih dari 300 jiwa	5

Tabel 15 Penilaian pada Kriteria K203 (Kepadatan Penduduk)

No	Keterangan	Skor
1	Kepadatannya kurang dari 100 jiwa/km ²	1
2	Kepadatannya 100-500 jiwa/km ²	2
3	Kepadatannya 500-1.500 jiwa/km ²	3
4	Kepadatannya 1.500-3.000 jiwa/km ²	4
5	Kepadatannya 3.000-4.500 jiwa/km ²	5

Tabel 16 Penilaian pada Kriteria K204 (Luas wilayah desa)

No	Keterangan	Skor
1	Luasnya kurang dari 2 km ²	1
2	Luasnya 2 – 4 km ²	2
3	Luasnya 4 – 6 km ²	3
4	Luasnya 6 – 8 km ²	4
5	Luasnya 8 – 10 km ²	5

Contoh Kasus Perhitungan

Tabel 17 Tabel Kualifikasi Bobot pada Setiap Kriteria (Alternatif Mahasiswa)

Mahasiswa (Alternatif)	Kriteria								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Mahasiswa A	1	1	1	1	2	2	2	1	2
Mahasiswa B	1	1	1	1	4	3	3	2	2
Mahasiswa C	1	1	4	1	5	4	2	2	1

Langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah mengikuti tahap – tahap dalam metode TOPSIS.

- a. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi

Dari Tabel 17, dapat dibentuk matriks keputusan ternormalisasi dengan rumus seperti pada Gambar 1 Subproses 1. Di mana dengan rumus itu, maka didapatkan matriks keputusan ternormalisasinya.

$$|x_1| = \sqrt{1^2 + 1^2 + 4^2} = 4,24264069$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{|x_{11}|} = \frac{1}{4,24264069} = 0,23570226$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{|x_{21}|} = \frac{1}{4,24264069} = 0,23570226$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{|x_{31}|} = \frac{4}{4,24264069} = 0,94280904$$

Demikian seterusnya sampai didapat seperti Tabel 18.

Tabel 18 Matriks Keputusan Ternormalisasi (Alternatif Mahasiswa)

Mahasiswa (Alternatif)	Kriteria								
	K10 1	K10 2	K10 3	K10 4	K10 5	K10 6	K10 7	K10 8	K10 9
Mahasiswa A	0,57 7350 27	0,57 7350 27	0,23 5702 26	0,57 7350 27	0,29 8142 40	0,37 1390 68	0,48 5071 25	0,33 3333 33	0,66 6666 67
Mahasiswa B	0,57 7350 27	0,57 7350 27	0,23 5702 26	0,57 7350 27	0,59 6284 79	0,55 7086 01	0,72 7606 88	0,66 6666 67	0,66 6666 67
Mahasiswa C	0,57 7350 27	0,57 7350 27	0,94 2809 04	0,57 7350 27	0,74 5355 99	0,74 2781 35	0,48 5071 25	0,48 6666 67	0,33 3333 33

- b. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Setelah didapat matriks keputusan ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, rumusnya pada Gambar 1 Subproses 2 yaitu dengan mengalikan nilai setiap alternatif dan kriteria pada Tabel 18 dengan bobot yang telah ditentukan pada Tabel 3, maka akan didapat seperti terlihat pada Tabel 19.

Tabel 19 Matriks Keputusan Yang Ternormalisasi Terbobot (Alternatif Mahasiswa)

Mahasiswa (Alternatif)	Kriteria								
	K10 1	K10 2	K10 3	K10 4	K10 5	K10 6	K10 7	K10 8	K10 9
Mahasiswa A	2,88 6751 35	2,88 6751 35	0,94 2809 04	2,30 9401 08	0,89 4427 19	0,74 2781 35	0,97 0142 50	0,66 6666 67	0,66 6666 67
Mahasiswa B	2,88 6751 35	2,88 6751 35	0,94 2809 04	2,30 9401 08	1,78 8854 38	1,11 4172 03	1,45 5213 75	1,33 3333 33	0,66 6666 67
Mahasiswa C	2,88 6751 35	2,88 6751 35	3,77 1236 17	2,30 9401 08	2,23 6067 98	1,48 5562 71	0,97 0142 50	1,33 3333 33	0,33 3333 33

- c. Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot ini akan didapat solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan menggunakan Gambar 1 Subproses 3 sehingga terlihat seperti Tabel 20.

Tabel 20 Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif (Alternatif Mahasiswa)

Mahasiswa (Alternatif)	Kriteria								
	K10 1	K10 2	K10 3	K10 4	K10 5	K10 6	K10 7	K10 8	K10 9
Mahasiswa A	2,88 6751 35	2,88 6751 35	0,94 2809 04	2,30 9401 08	0,89 4427 19	0,74 2781 35	0,97 0142 50	0,66 6666 67	0,66 6666 67
Mahasiswa B	2,88 6751 35	2,88 6751 35	0,94 2809 04	2,30 9401 08	1,78 8854 38	1,11 4172 03	1,45 5213 75	1,33 3333 33	0,66 6666 67
Mahasiswa C	2,88 6751 35	2,88 6751 35	3,77 1236 17	2,30 9401 08	2,23 6067 98	1,48 5562 71	0,97 0142 50	1,33 3333 33	0,33 3333 33

Untuk solusi ideal positif setiap kriteria ditunjukkan dengan warna biru, sedangkan untuk solusi ideal negatif ditunjukkan dengan warna merah.

- d. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif. Dengan Gambar 1 Subproses 4 maka didapatkan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif (D⁺) dan matriks solusi ideal negatifnya (D⁻), maka didapatkan seperti terlihat pada Tabel 21 dan Tabel 22.

Tabel 21 Jarak Antara Nilai Terbobot Setiap Alternatif Terhadap Solusi Ideal Positif (Alternatif Mahasiswa)

D _A ⁺	3,32136458
D _B ⁺	2,88754758
D _C ⁺	0,58856200

Tabel 22 Jarak Antara Nilai Terbobot Setiap Alternatif Terhadap Solusi Ideal Negatif (Alternatif Mahasiswa)

D_A^-	0,33333333
D_B^-	1,31483106
D_C^-	3,28575236

e. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif dan perankingan.

Tahap terakhir adalah menghitung nilai preferensi setiap alternatif terhadap solusi ideal dengan rumus seperti pada Gambar 1 Subproses 5 dan didapatkan nilai preferensinya sebagai berikut.

$$V_A = \frac{D_A^-}{D_A^- + D_A^+} = \frac{0,33333333}{0,33333333 + 3,32136458} = 0,09120681$$

$$V_B = \frac{D_B^-}{D_B^- + D_B^+} = \frac{1,31483106}{1,31483106 + 2,88754758} = 0,31287782$$

$$V_C = \frac{D_C^-}{D_C^- + D_C^+} = \frac{3,28575236}{3,28575236 + 0,58856200} = 0,84808615$$

Dari perhitungan di atas, dilakukan perankingan. Hasil nilai preferensi yang terbesar menjadi ranking teratas kemudian disusul oleh nilai yang lebih kecil dengan menempati ranking di bawahnya seperti terlihat pada Tabel 23.

Tabel 23 Hasil Akhir Alternatif Peringkat (Alternatif Mahasiswa)

Nama Mahasiswa	Preferensi	Peringkat
Mahasiswa C	0,84808615	1
Mahasiswa B	0,31287782	2
Mahasiswa A	0,09120681	3

Selanjutnya untuk proses perhitungan peringkat alternatif desa juga menggunakan metode TOPSIS seperti proses perhitungan peringkat alternatif mahasiswa, namun menggunakan nilai dari kriteria K201, K202, K203, dan K204.

Tabel 24 Tabel Kualifikasi Skor pada Setiap Kriteria (Alternatif Desa)

Desa (Alternatif)	Kriteria			
	K201	K202	K203	K204
Desa A	4	5	3	2
Desa B	5	4	3	2
Desa C	2	1	2	3

Langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah mengikuti tahap – tahap dalam metode TOPSIS.

a. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi

Dari Tabel 24, dapat dibentuk matriks keputusan ternormalisasi dengan rumus seperti pada Gambar 1 Subproses 1. Di mana dengan rumus itu, maka didapatkan matriks keputusan ternormalisasinya.

$$|x1| = \sqrt{4^2 + 5^2 + 2^2} = 6,70820393$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{|x_{11}|} = \frac{4}{6,70820393} = 0,59628479$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{|x_{21}|} = \frac{5}{6,70820393} = 0,74585599$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{|x_{31}|} = \frac{2}{6,70820393} = 0,29814240$$

Demikian seterusnya sampai didapat seperti Tabel 25.

Tabel 25 Tabel Matriks Keputusan Normalisasi (Alternatif Desa)

Desa (Alternatif)	Kriteria			
	K201	K202	K203	K204
Desa A	0,596 2847 9	0,771 5167 5	0,639 6021 5	0,485 0712 5
Desa B	0,745 3559 9	0,617 2134 0	0,639 6021 5	0,485 0712 5
Desa C	0,298 1424 0	0,154 3033 5	0,426 4014 3	0,727 6068 8

b. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Setelah didapat matriks keputusan ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan rumus seperti pada Gambar 1 Subproses 2, yaitu dengan mengalikan nilai setiap alternatif dan kriteria pada Tabel 25 dengan bobot yang telah ditentukan pada Tabel 2, maka akan didapat seperti Tabel 26.

Tabel 26 Tabel Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Terbobot (Alternatif Desa)

Desa (Alternatif)	Kriteria			
	K201	K202	K203	K204
Desa A	1,788 8543 8	1,543 0335 0	0,639 6021 5	0,485 0712 5
Desa B	2,236 0679 8	1,234 4268 0	0,639 6021 5	0,485 0712 5
Desa C	0,894 4271 9	0,308 6067 0	0,426 4014 3	0,727 6068 8

c. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot pada Tabel 26, dengan menggunakan Gambar 1 Subproses 3 akan didapat solusi ideal positif dan solusi ideal negatif seperti terlihat pada Tabel 27.

Tabel 27 Tabel Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif (Alternatif Desa)

Desa (Alternatif)	Kriteria			
	K201	K202	K203	K204
Desa A	1,788	1,543	0,639	0,485
	8543	0335	6021	0712
	8	0	5	5
Desa B	2,236	1,234	0,639	0,485
	0679	4268	6021	0712
	8	0	5	5
Desa C	0,894	0,308	0,426	0,727
	4271	6067	4014	6068
	9	0	3	8

Untuk solusi ideal positif setiap kriteria ditunjukkan dengan warna biru, sedangkan untuk solusi ideal negatifnya ditunjukkan dengan warna merah.

- d. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif

Dengan Gambar 1 Subproses 4 maka didapatkan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif (D^+) dan matriks solusi ideal negatifnya (D^-), maka didapatkan seperti pada Tabel 28 dan Tabel 29.

Tabel 28 Tabel Jarak Antara Nilai Terbobot Setiap Alternatif Terhadap Solusi Ideal Positif (Alternatif Desa)

D_A^+	0,50874702
D_B^+	0,39250685
D_C^+	1,83555552

Tabel 29 Tabel Jarak Antara Nilai Terbobot Setiap Alternatif Terhadap Solusi Ideal Negatif (Alternatif Desa)

D_A^-	1,53924139
D_B^-	1,64395785
D_C^-	0,24253563

- e. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif dan perankingan

Tahap terakhir adalah menentukan nilai preferensi setiap alternatif terhadap solusi ideal dengan rumus seperti pada Gambar 1 Subproses 5 dan didapatkan nilai preferensinya sebagai berikut.

$$V_A = \frac{D_A^-}{D_A^- + D_A^+} = \frac{1,53924139}{1,53924139 + 0,50874702} = 0,75158696$$

$$V_B = \frac{D_B^-}{D_B^- + D_B^+} = \frac{1,64395785}{1,64395785 + 0,39250685} = 0,80726067$$

$$V_C = \frac{D_C^-}{D_C^- + D_C^+} = \frac{0,24253563}{0,24253563 + 1,83555552} = 0,11671077$$

Dari perhitungan di atas, dilakukan perankingan. Hasil nilai preferensi yang terbesar menjadi ranking teratas kemudian disusul oleh

nilai yang lebih kecil dengan menempati ranking di bawahnya seperti terlihat pada Tabel 30.

Tabel 30 Tabel Hasil Akhir Alternatif (Alternatif Desa)

Nama Desa	Preferensi	Peringkat
Desa B	0,80726067	1
Desa A	0,75158696	2
Desa C	0,11671077	3

Untuk penempatan mahasiswa KKN di suatu desa, terlebih dahulu adalah menentukan jumlah mahasiswa di setiap desa dengan membagi jumlah mahasiswa terhadap jumlah desa. Sehingga didapat hasil akhir untuk penempatan mahasiswa KKN seperti Tabel 31.

Tabel 31 Tabel Hasil Akhir

Nama Mahasiswa	Desa KKN
Mahasiswa C	Desa B
Mahasiswa B	Desa A
Mahasiswa A	Desa C

B. Analisis Perangkat Lunak

Pada bagian analisis perangkat lunak ini akan dipaparkan tahap awal dalam pengembangan perangkat lunak yang meliputi hal-hal sebagai berikut.

1) Kebutuhan Perangkat Lunak

SPK Penempatan Mahasiswa KKN dikembangkan untuk mampu melakukan beberapa proses yang meliputi proses untuk mengolah data mahasiswa KKN, mengolah data desa KKN, mengolah data kabupaten, mengolah data kecamatan, mengolah data admin, mengolah data kriteria mahasiswa dan pemberian bobot setiap kriteria mahasiswa, mengolah data kriteria desa dan pemberian bobot setiap kriteria desa, mengolah data rentangan pada setiap kriteria, memasukkan nilai matriks awal dari mahasiswa, memasukkan nilai matriks awal dari desa, menghitung ranking mahasiswa dengan metode TOPSIS, menghitung ranking desa dengan metode TOPSIS, menentukan penempatan mahasiswa KKN di desa, serta menampilkan daftar penempatan mahasiswa KKN.

2) Tujuan Pengembangan Perangkat Lunak

Tujuan dari pengembangan perangkat lunak SPK Penempatan Mahasiswa KKN adalah mampu mengolah data mahasiswa KKN, mengolah data desa KKN, mengolah data kabupaten, mengolah data kecamatan, mengolah data admin, mengolah data kriteria mahasiswa dan pemberian bobot setiap kriteria mahasiswa, mengolah data kriteria desa dan pemberian bobot setiap kriteria

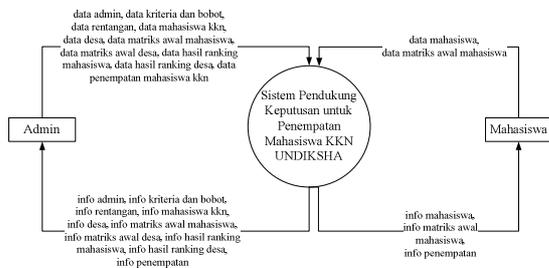
desa, mengolah data rentangan pada setiap kriteria, memasukkan nilai matriks awal dari mahasiswa, memasukkan nilai matriks awal dari desa, menghitung ranking mahasiswa dengan metode TOPSIS, menghitung ranking desa dengan metode TOPSIS, menentukan penempatan mahasiswa KKN di desa, serta menampilkan daftar penempatan mahasiswa KKN.

3) *Masukan dan Keluaran Perangkat Lunak*

Masukan untuk perangkat lunak SPK Penempatan Mahasiswa KKN adalah data admin, data criteria, data rentangan, data mahasiswa kkn, data kabupaten, data kecamatan, data desa, data matriks awal mahasiswa, data matriks awal desa, data hasil ranking mahasiswa, data hasil ranking desa, dan data penempatan mahasiswa kkn. Keluaran dari perangkat lunak SPK Penempatan Mahasiswa KKN adalah informasi admin, informasi criteria, informasi rentangan, informasi mahasiswa kkn, informasi kabupaten, informasi kecamatan, informasi desa, informasi matriks awal mahasiswa, informasi matriks awal desa, informasi hasil ranking mahasiswa, informasi hasil ranking desa, dan informasi daftar penempatan mahasiswa kkn.

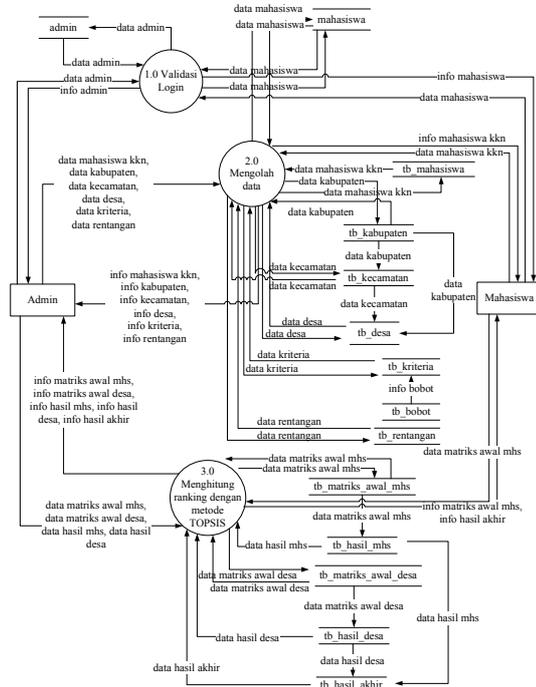
4) *Model Fungsional Perangkat Lunak*

Model fungsional perangkat lunak menjelaskan gambaran umum terhadap proses yang terjadi dalam perangkat lunak. Dari hasil analisis sistem yang dilakukan maka untuk menyelesaikan masalah tersebut dapat dibuat suatu rancangan sistem pendukung keputusan penempatan mahasiswa KKN. Rancangan sistem pendukung keputusan penempatan mahasiswa KKN ini akan digambarkan dengan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD). Berikut merupakan DFD dari sistem pendukung keputusan penempatan mahasiswa KKN.



Gambar 3. Diagram SPK Penempatan Mahasiswa KKN

Diagram konteks tersebut dijabarkan menjadi DFD level 1, DFD level 2, DFD level 3, dan DFD level 4.



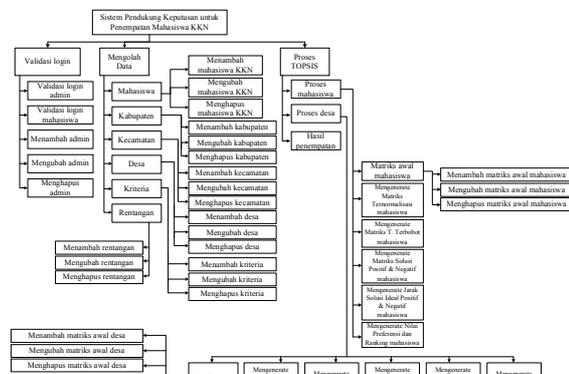
Gambar 4. DFD Level 1 SPK Penempatan Mahasiswa KKN

C. *Perancangan Perangkat Lunak*

Tahap perancangan perangkat lunak merupakan tahap setelah melakukan analisis perangkat lunak. Adapun bagian-bagian dari tahapan ini, dapat dijabarkan sebagai berikut.

1) *Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak*

Perancangan arsitektur perangkat lunak merupakan tahap pendefinisian rancangan modul-modul yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak SPK Penempatan Mahasiswa KKN. Rancangan arsitektur perangkat lunak SPK Penempatan Mahasiswa KKN adalah sebagai berikut.



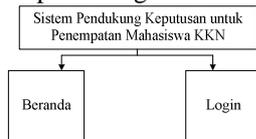
Gambar 5. Rancangan Arsitektur SPK Penempatan Mahasiswa KKN

2) *Perancangan Struktur Data Perangkat Lunak*

Basis data yang digunakan dalam proses pengembangan SPK Penempatan Mahasiswa KKN ini terdiri dari 2 basis data, yaitu topsis dan si, yang berisi dua puluh satu buah tabel yaitu tabel admin, beritaawal, dropdownawal, dropdownsystem, groupmodul, error, fakultas, jurusan, mahasiswa, tb_aktivasi, tb_bobot, tb_kriteria, tb_rentangan, tb_kabupaten, tb_kecamatan, tb_desa, tb_mahasiswa, tb_mtx_awal_mhs, tb_mtx_awal_desa, tb_hasil_mhs, tb_hasil_desa, dan tb_hasil_akhir.

3) *Perancangan Antarmuka Perangkat Lunak*

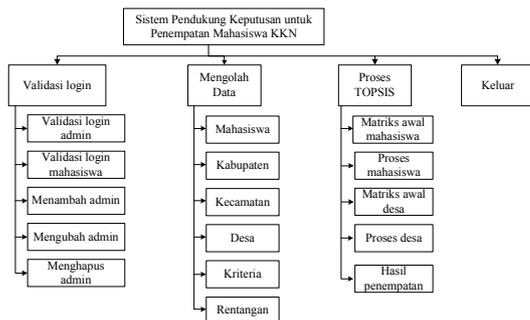
Perancangan antarmuka perangkat lunak adalah rancangan dan susunan item-item yang akan dibentuk menjadi antarmuka pengguna perangkat lunak. Perancangan antarmuka meliputi perancangan struktur menu dan perancangan antarmuka.



Gambar 6. Rancangan Struktur Menu Utama SPK Penempatan Mahasiswa KKN



Gambar 7. Rancangan Struktur Menu Mahasiswa SPK Penempatan Mahasiswa KKN



Gambar 8. Rancangan Struktur Menu Admin SPK Penempatan Mahasiswa KKN

Rancangan layar antarmuka SPK Penempatan Mahasiswa KKN dapat dipaparkan sebagai berikut.

• *Rancangan Homepage Utama*

Gambar 9. Rancangan Homepage Utama

• *Rancangan Homepage Login*

Gambar 10. Rancangan Homepage Login

• *Rancangan Homepage Mahasiswa*

Gambar 11. Rancangan Homepage Mahasiswa

• *Rancangan Homepage Admin*

Gambar 12. Rancangan Homepage Admin

• Rancangan Homepage Hasil

Header					
Admin	Mengolah data	Proses TOPSIS	Keluar		
Tahun : <input type="text"/> <input type="button" value="Tampilkan"/>					
Proses Hasil Penempatan Mahasiswa KKN					
NIM	Nama	Jurusan	Desa	Kecamatan	Kabupaten
Footer					

Gambar 13. Rancangan Homepage Hasil

IV. PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Lunak

Bagian implementasi perangkat lunak memaparkan mengenai lingkungan implementasi perangkat lunak, batasan implementasi perangkat lunak, implementasi arsitektur perangkat lunak, implementasi struktur data perangkat lunak dan implementasi layar muka perangkat lunak.

1) Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Lingkungan implementasi SPK Penempatan Mahasiswa KKN meliputi lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak.

2) Implementasi Arsitektur Perangkat Lunak

Implementasi arsitektur perangkat lunak diimplementasikan ke dalam login.php, media.php, admin.php, form_user.php, AdminUser.php, AdminAlternatifMhs.php, form_alternatif_mhs.php, AdminKabupaten.php, form_kabupaten.php, AdminKecamatan.php, form_kecamatan.php, AdminDesa.php, form_desa.php, AdminKriteria.php, form_kriteria.php, AdminRentangan.php, form_rentangan.php, AdminProsesMhs.php, form_proses_mhs.php, proses_mhs.php, AdminProsesdesa.php, form_proses_desa.php, proses_desa.php.

3) Implementasi Struktur Data Perangkat Lunak

Implementasi struktur data perangkat lunak diimplementasikan menggunakan perangkat lunak MySQL. Perangkat lunak ini menggunakan dua buah database bernama topsis dan si yang berisi dua puluh satu tabel yaitu tabel admin, tabel beritaawal, tabel dropdownawal, tabel dropdownsystem, tabel groupmodul, tabel error, tabel fakultas, tabel jurusan, tabel mahasiswa, tabel tb_bobot, tabel tb_kriteria, tabel tb_rentangan, tabel tb_kabupaten, tabel tb_kecamatan, tabel tb_desa, tabel tb_mahasiswa, tabel tb_mtx_awal_mhs, tabel tb_mtx_awal_desa,

tabel tb_hasil_mhs, tabel tb_hasil_desa, dan tabel tb_hasil_akhir.

4) Implementasi Arsitektur Perangkat Lunak

Implementasi menu dan layar antarmuka merupakan hasil implementasi dari rancangan antarmuka perangkat lunak.

• Implementasi Menu Mahasiswa



Gambar 14. Tampilan Implementasi Menu Mahasiswa

• Implementasi Menu Admin



Gambar 15. Implementasi Menu Admin

• Implementasi Homepage Utama



Gambar 16. Implementasi Homepage Utama

• Implementasi Homepage Mahasiswa



Gambar 17. Implementasi Homepage Mahasiswa

• Implementasi Homepage Admin



Gambar 18. Implementasi Homepage Admin

B. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian merupakan tahapan setelah implementasi dalam pengembangan perangkat lunak.

1) Tujuan Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak SPK Penempatan Mahasiswa KKN ditujukan untuk menguji sistem secara fungsional (*black box testing*) dan secara konseptual/struktural (*white box testing*).

2) Pelaksanaan Pengujian Perangkat Lunak

Pelaksanaan pengujian perangkat lunak dilakukan oleh: 1) Peneliti, untuk pengujian fungsionalitas SPK Penempatan Mahasiswa KKN dan pengujian kebenaran penerapan algoritma; 2) Ketua LPM; 3) Ahli Algoritma

yaitu Dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Informatika. Pengujian dilakukan pada hari Senin, 29 Juli 2013 dan Selasa, 30 Juli 2013 dengan menggunakan tiga instrumen uji yaitu:

- Instrumen pengujian fungsionalitas SPK Penempatan Mahasiswa KKN.
- Instrumen pengujian proses.
- Instrumen pengujian algoritma.

3) *Evaluasi Hasil Pengujian Perangkat Lunak*

Berdasarkan hasil pengujian melalui instrumen pengujian fungsionalitas diketahui bahwa semua fungsionalitas SPK Penempatan Mahasiswa KKN telah berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian melalui instrumen pengujian proses dapat diketahui bahwa SPK Penempatan Mahasiswa KKN telah dapat melakukan proses dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian algoritma melalui instrumen pengujian algoritma diketahui bahwa algoritma yang digunakan telah berlangsung dengan baik sesuai dengan metode TOPSIS. Berdasarkan hasil pengujian terhadap Ketua LPM, hasil penempatan mahasiswa KKN telah sesuai dengan yang diharapkan.

V. SIMPULAN

Dari analisis, perancangan dan implementasi yang penulis dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode pada sistem pendukung keputusan ini menggunakan TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)
2. Sistem pendukung keputusan penempatan mahasiswa KKN ini dirancang dengan menggunakan (1) Data Flow Diagram (DFD) yaitu dalam bentuk diagram konteks (DFD level 0), DFD level 1, DFD level2, DFD level 3, dan DFD level 4, (2) tabel yang terdiri dari 22 tabel yaitu tabel admin, beritaawal, dropdownawal, dropdownsystem, groupmodul, error, fakultas, jurusan, mahasiswa, tb_aktivasi, tb_bobot, tb_kriteria, tb_rentangan, tb_kabupaten, tb_kecamatan, tb_desa, tb_mahasiswa, tb_mtx_awal_mhs, tb_mtx_awal_desa, tb_hasil_mhs, tb_hasil_desa, dan tb_hasil_akhir, serta (3) antarmuka perangkat lunak yang terdiri dari *homepage* utama, *homepage* admin, dan *homepage* mahasiswa.
3. Sistem pendukung keputusan penempatan mahasiswa KKN ini diimplementasikan dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *DBMS*

MySQL yang didukung oleh komponen lain seperti Notepad ++ 5.8.1, XAMPP 1.7.7 dan Google Chrome.

REFERENSI

- [1] Badriyah, Tessa. 2009. "Metode TOPSIS". http://student.eepis-its.edu/~giant/DB2/db2_6TOPSIS.pdf. (Diakses tanggal 3 Januari 2013).
- [2] Lembaga Pengabdian pada Masyarakat (LPM) Universitas Pendidikan Ganesha. 2012. Kebijakan Kuliah Kerja Nyata. Singaraja.
- [3] Novianti, Kadek Dwi Pradnyani. 2012. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Metode AHP (Analytical Hierachy Process) untuk Penempatan Mahasiswa PPL Real (Studi Kasus di Lembaga Pengembangan Pengalaman Lapangan Universitas Pendidikan Ganesha). Skripsi (tidak diterbitkan). Jurusan Pendidikan Teknik Informatika, UNDIKSHA Singaraja.
- [4] Palguna, Ida Bagus Gede. 2012. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Metode Topsis (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk Tender Proyek Pengadaan Barang (Studi Kasus di Politeknik Kesehatan Denpasar). Skripsi (tidak diterbitkan). Jurusan Pendidikan Teknik Informatika, UNDIKSHA Singaraja.
- [5] Subakti, Irfan. 2002. "Sistem Pendukung Keputusan". http://directory.umm.ac.id/tik/Buku_Panduan_SPK.pdf. Diakses tanggal 5 Januari 2013.
- [6] Wikipedia Indonesia. 2013. "Sistem". <http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem>. Diakses tanggal 2 Januari 2013.