

Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Dosen Pembimbing Perlombaan Mahasiswa

Decision Support System for Selection of Student Competition Supervisor

¹Herwanda Ayu Destania, ²Rochmat Rizky Alfandy, ³Muhammad Wahyudi, ⁴Julianto Lemantara*

S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika
Jl. Raya Kedung Baruk No. 98, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, Telp. (031)8721731
*e-mail: julianto@dinamika.ac.id

(received: 30 November 2021, revised: 19 Februari 2022, accepted: 26 Februari 2022)

Abstrak

Setiap perguruan tinggi di Indonesia berhak mengikuti perlombaan dari Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa) dengan mengirimkan beberapa tim yang terdiri atas mahasiswa dan dosen pembimbing. Setelah melakukan observasi, terdapat 83% dari 35 mahasiswa yang mengikuti lomba belmawa di Universitas Dinamika mengalami kesulitan dalam memilih dosen pembimbing. Ketidaktahuan mahasiswa mengenai profil dosen menyebabkan mahasiswa memilih dosen pembimbing secara acak. Akibatnya, ketika mahasiswa melakukan bimbingan tidak sesuai dengan profil dosen yang dipilih dan hasil bimbingan menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) penentuan dosen pembimbing yang terbaik untuk lomba belmawa dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Graphic Rating Scale* (GRS) sehingga meningkatkan kualitas dalam memilih dosen pembimbing lomba belmawa. Dalam penerapannya, AHP digunakan untuk menghasilkan local priority dari masing-masing kriteria dan GRS digunakan untuk perangkingan dari masing-masing dosen kemudian dipilih 4 dosen dengan nilai tertinggi. Hasil penelitian SPK dapat membantu memilih calon dosen pembimbing yang sesuai dengan kriteria yaitu: tingkat pendidikan terakhir dosen, jumlah publikasi/penelitian dari dosen, jenis keahlian dosen, jumlah tim yang meminta bimbingan dosen, dan jumlah lomba belmawa yang telah diraih mahasiswa bimbingan dosen di Universitas Dinamika. Hal ini dibuktikan dengan adanya penurunan kesulitan terhadap pemilihan dosen pembimbing belmawa di Universitas Dinamika dari 83% menjadi 5,71%.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Dosen Pembimbing, Analytical Hierarchy Process, Graphic Rating Scale

Abstract

Every university in Indonesia has the right to take part in any competition from Directorate General of Learning and Student Affairs (Belmawa) by sending several teams consisting of students and supervisors. After doing observations, there were 83% of 35 students who took part in Belmawa competition at Dinamika University had difficulty in choosing a supervisor. The causes students choose a supervisor at random. When the students conducting guidance does not match the profile of the selected supervisor and the guidance results are not optimal. Therefore, this study aims to produce an Decision Support System (DSS) for determining the best supervisor of Belmawa competition using *Analytical Hierarchy Process* (AHP) and *Graphic Rating Scale* (GRS) methods to improve quality in choosing the supervisor for Belmawa competition. In its application, AHP was used to generate local priority from each criterion and GRS was used for ranking of each lecturer and then 4 lecturers with the highest score were selected. The results showed DSS could assist students in selecting prospective supervisors according to the existing criteria, namely: the supervisor's last education level, the number of publications from supervisor, the type of supervisor's expertise, the number of teams that asked for guidance, and the number of belmawa competitions, which has been

achieved by students under the guidance of supervisor. This was evidenced by the decrease in the difficulty of selecting Belmawa supervisors at Dinamika University from 83% to 5.71%.

Keywords: Decision Support System, Supervisor, Analytical Hierarchy Process, Graphic Rating Scale

1 Pendahuluan

Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa) merupakan direktorat pelaksana dan sekaligus bertanggung jawab kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia untuk menumbuhkan kreativitas, inovasi mahasiswa. Dalam melaksanakan tanggung jawab tersebut, berdasarkan [1] belmawa mempunyai beberapa program lomba seperti Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 5 bidang, Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (pimnas), Pemilihan Mahasiswa Berprestasi (pilmapres), kompetisi debat, kontes robot, pagelaran Mahasiswa Nasional TIK (gemastik), dan sebagainya Menurut [2] UU no.12 tahun 2012, pasal 4 bahwa perguruan tinggi berfungsi mengembangkan sivitas akademika yang inovatif, responsif, kreatif, terampil, berdaya saing dan kooperatif melalui Tridharma. Oleh karena itu dengan adanya program perlombaan yang diadakan belmawa, maka perguruan tinggi berhak mengikuti lomba tersebut sehingga akan mengasah daya saing, kreatif, terampil serta inovatif pada mahasiswa. Menurut [3] fungsi mahasiswa yang berperan aktif dalam organisasi dan perlombaan, maka akan membuat mahasiswa tersebut termotivasi dalam belajar. Prestasi juga dijadikan pengalaman dan sebagai bahan informasi untuk kedepan bagi mahasiswa tersebut. Dengan demikian, perlunya setiap mahasiswa mempunyai prestasi untuk meningkatkan individu berkualitas yang mampu bersaing di pasar global. Salah satunya yaitu mengikuti perlombaan yang diselenggarakan oleh belmawa ini. Setiap perguruan tinggi yang ingin mengikuti lomba belmawa, maka wajib mengirimkan beberapa tim yang terdiri dari mahasiswa dan dosen pembimbing dikarenakan menurut [4], parameter penilaian dari sistem informasi manajemen pemeringkatan mahasiswa (Simkatmawa) berasal dari prestasi kegiatan belmawa sebesar 50%.

Pada Universitas Dinamika, pembentukan tim dan dosen pembimbing diserahkan pada mahasiswa yang ingin mengikuti lomba belmawa. Tetapi masing-masing jenis lomba memiliki permasalahan dan kesulitan yang berbeda. Oleh karena itu, pembentukan tim dan penentuan dosen pembimbing harus tepat sesuai jenis lomba yang diikuti. Kebebasan dalam penentuan dosen pembimbing dan tim menimbulkan banyak kendala. Pada hasil kuesioner yang telah disebar menyatakan terdapat 83% dari 35 responden mahasiswa Universitas Dinamika yang mengikuti lomba belmawa mengalami kendala dalam pemilihan dosen pembimbing. Kendala yang dialami oleh tim yakni pada saat memilih dosen pembimbing secara acak, subjektif serta memilih berdasarkan kedekatan dari anggota tim dengan dosen tertentu. Sehingga ketika tim melakukan bimbingan menjadi kurang maksimal karena keahlian dosen tidak sesuai jenis dengan lomba belmawa. Disamping itu, mahasiswa belum banyak mengetahui profil dari dosen pembimbing tersebut seperti : tingkat pendidikan terakhir dosen, jumlah jurnal/penelitian pada dosen, jumlah tim yang meminta bimbingan dosen dan jumlah lomba belmawa yang telah diraih mahasiswa bimbingan dosen, juga mengakibatkan kurang maksimalnya dalam bimbingan di lomba belmawa ini. Akibatnya akan berdampak dari segi kualitas perlombaan yang sedang dikerjakan oleh mahasiswa tersebut.

Berdasarkan uraian masalah diatas, maka penelitian ini mempunyai batasan masalah, diantaranya: penelitian ini hanya membahas pemilihan dosen pembimbing untuk lomba belmawa dengan menggunakan metode AHP dan GRS, serta solusi yang ditawarkan yaitu merancang sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Graphic Rating Scale* (GRS). Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) diperlukan karena dapat mengubah faktor-faktor yang bersifat kualitatif menjadi kuantitatif sehingga dapat menghasilkan bobot untuk setiap kriteria yang digunakan dalam analisis pemilihan dosen pembimbing. Kriteria yang digunakan pada metode AHP pada penelitian ini adalah (a) tingkat pendidikan terakhir dosen, (b) jumlah jurnal/penelitian pada dosen, (c) jenis keahlian dosen, (d) jumlah tim yang meminta bimbingan dosen, (e) jumlah Lomba belmawa yang telah diraih mahasiswa bimbingan. Serta penggunaan metode *Graphic Rating Scale* (GRS) digunakan untuk perbandingan dari masing-masing dosen kemudian dipilih 4 dosen dengan nilai tertinggi.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan SPK penentuan dosen pembimbing untuk lomba belmawa yang terbaik dengan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Graphic*

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

Rating Scale (GRS) sehingga mengurangi kesalahan mahasiswa dalam memilih dosen pembimbing untuk lomba belmawa.

2 Tinjauan Literatur

Penelitian Terdahulu

Saat ini metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Graphic Rating Scale* (GRS) telah banyak untuk membuat sistem pengambilan keputusan. Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang paling mendekati dengan penelitian ini, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ariawan Djoko R. dan Jesica Andini R. serta penelitian Sri Widaningsih. Dalam penelitian [5], peneliti hanya menggunakan metode AHP. Metode tersebut digunakan untuk menentukan kualitas biji kopi pada café kaki bukit Lembang. Ariawan Djoko R. dan Jesica Andini R. menentukan kriteria yaitu tes kadar air, test *trease*, test *defect*, test warna & bau, dan test ukuran biji kemudian kriteria tersebut diproses hingga perangkiran dan muncul rekomendasi kualitas biji kopi terbaik.

Pada bidang penentuan dosen pembimbing, terdapat penelitian yang menerapkan AHP model rating, salah satunya di jurnal Media Jurnal Informatika berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Dosen Pembimbing Kerja Praktek Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process Model Rating*” dengan peneliti bernama Sri Widaningsih. Widyaningsih menentukan 6 kriteria, yaitu tingkat pendidikan, latar belakang pendidikan, status dosen, kesesuaian, pengalaman membimbing. 6 kriteria tersebut diproses menggunakan model rating untuk menghasilkan perangkiran dosen kerja praktek. [6].

Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya bahwa objek yang diteliti pada Ariawan Djoko R dan Jesica A.R adalah kualitas biji kopi, pada widyaningsih adalah dosen pembimbing untuk kerja praktek sedangkan objek pada penelitian ini adalah tentang pemilihan dosen pembimbing untuk pendampingan lomba belmawa sehingga kriteria yang diberikan juga berbeda. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini yaitu yaitu (a) tingkat pendidikan terakhir, (b) jumlah jurnal/penelitian, (c) jenis keahlian, (d) jumlah tim yang meminta bimbingan, (e) jumlah lomba belmawa yang telah diraih mahasiswa bimbingan. Sedangkan kriteria yang digunakan pada penelitian Widyaningsih yaitu tingkat pendidikan, latar belakang pendidikan, status dosen, kesesuaian, pengalaman membimbing. Pada penelitian Widyaningsih menggunakan program desktop sedangkan pada penelitian ini jangkauan penggunaannya lebih luas karena menggunakan website sehingga tidak terbatas oleh waktu dan tempat. Selain itu kelebihan dari penelitian ini, pada kriteria menggunakan analisis benefit dan cost. Analisis benefit berarti jika nilai semakin besar, maka bobot kriteria semakin bagus. Sedangkan analisis cost berarti jika nilai semakin kecil, maka bobot kriteria juga semakin bagus. Kriteria yang termasuk dalam benefit diantaranya : tingkat pendidikan terakhir, jumlah jurnal/penelitian, jenis keahlian, jumlah lomba belmawa yang telah diraih mahasiswa bimbingan. Sedangkan yang termasuk dalam cost yaitu jumlah tim yang meminta bimbingan.

Lomba Belmawa

Lomba belmawa diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi untuk menumbuhkan, mewadahi dan mewujudkan ide kreatif serta inovatif mahasiswa di Indonesia yang berlandaskan penguasaan sains, teknologi dan keimanan yang tinggi. Menurut [1] belmawa mempunyai beberapa bidang lomba, yaitu : Olimpiade Matematika dan IPA Perguruan Tinggi (ONMIPA PT), Debat Bahasa Inggris National University Debate Championship (NUDC), Pemilihan Mahasiswa Berprestasi (PILMAPRES), Pekan Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS), Kontes Robot Indonesia (KRI), Kontes Robot Terbang Indonesia (KRTI), Pagelaran Mahasiswa Bidang TIK (GEMASTIK), Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE), Kontes Kapal Cepat Tak Berawak (KKCTB), Kompetisi Jembatan Indonesia (KJI) dan Kontes Bangunan Gedung Indonesia (KBGI), dsb.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem tersebut berguna untuk membantu seseorang ataupun organisasi dalam pengambilan keputusan dengan situasi yang semistruktur maupun tidak

terstruktur [7]. Dalam sistem pendukung keputusan (SPK) terdapat beberapa tahapan [8] diantaranya: *Intelligence, Design, Choice & Implementation*.

Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) merupakan sebuah pendekatan dalam pengambilan keputusan berdasarkan alternatif solusi dari multi kriteria. Pada dasarnya MCDM merupakan bagian dari bidang keilmuan riset operasi, serta fokus bahasanya mencakup aspek kualitatif dan kuantitatif [9].

Awal mula MCDM juga diinsiasi oleh Benyamin Franklin pada tahun 1706 sampai tahun 1790 melakukan pengambilan keputusan berdasarkan 2 faktor yang saling bertentangan mencakup aspek subjektif dan multi atribut. Dengan melakukan pembobotan, Benyamin berhasil membuat keputusan penting [10]

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Menurut [11], metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebuah kerangka dalam pengambilan keputusan yang efektif atas persoalan kompleks dengan mempercepat proses pengambilan keputusan. Model AHP dapat memecahkan persoalan tersebut dengan menata variabel yang memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan untuk menetapkan variabel. Sehingga memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Model AHP ini biasanya digunakan untuk menganalisis dalam pengambilan keputusan dengan melakukan pendekatan sistem. AHP mempunyai pemahaman yang mengacu pada permasalahan yang dilakukan, mempunyai akibat dan kepentingan dalam suatu masalah tersebut pada orang yang mengalaminya. Biasanya, dalam pengukuran kualitatif yang terpenting rumitnya permasalahan dan ketidakpastian yang tinggi. Menurut [12], di dalam AHP terdapat rumus untuk mengukur konsistensi pada setiap jawaban yang diberikan.

(1) Rumus Perhitungan *Consistency Index* (CI) =

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana, :

n = Jumlah kriteria

λ_{max} = Nilai eigen vektor maksimal

(2) Rumus Perhitungan *Consistency Ratio* (CR) =

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana, :

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Menurut [13], AHP juga mempunyai tabel nilai kepentingan, angka di dalam nilai kepentingan mempunyai arti. Perhatikan Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kepentingan dari Matriks Perbandingan

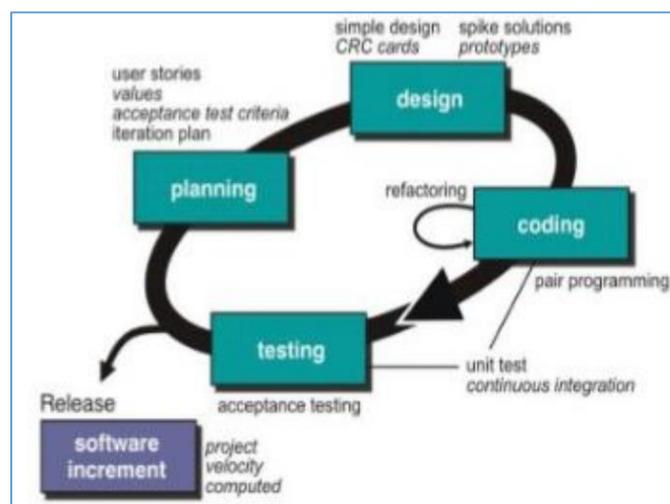
Skala	Arti
1	tidak penting
3	Salah satu sedikit lebih penting daripada yang lain (cukup penting)
5	Salah satu lebih penting daripada yang lain (lebih penting)
7	Salah satu jauh lebih penting daripada yang lain (sangat lebih penting)
9	Salah satu mutlak lebih penting daripada yang lain (mutlak lebih penting)
2,4,6,8	nilai - nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan
kebalikan dari angka diatas	jika variabel I mendapat salah satu dari nilai-nilai di atas pada saat dibandingkan dengan variabel j memiliki nilai kebalikan bila di bandingkan dengan variabel I yaitu $a_{ij} = 1/a_{ji}$

Graphic Rating Scale (GRS)

Metode GRS adalah metode penilaian yang membagi lima kategori untuk setiap faktor penilaian, faktor yang dijadikan penilaian harus terukur agar penilaian dapat dilakukan secara objektif. Lima faktor itu adalah : Sangat buruk, buruk, sedang, baik, dan sangat baik [14]. Beberapa skala rating yang sering digunakan menurut [15] adalah : Skala dikotomi, kategori, likert, perbedaan semantik, numeric, penjumlahan tetap, staple, dan grafik. Kelebihan dari metode GRS adalah sederhana, mudah untuk dirancang, mudah untuk digunakan, meminimalkan bias. Sementara itu, penilaian bersifat objektif, dan sama penting [16]. Dalam model rating scale, responden tidak menjawab dari data deskriptif yang tersedia, tetapi menjawab salah satu dari jawaban angka yang telah disediakan.

3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah metode *Extreme Programming (XP)*. Metode ini digunakan karena merupakan salah satu jenis metode pengembangan *software* yang cepat, efisien, beresiko rendah, fleksibel, terprediksi, *scientific*, dan menyenangkan [17]. Gambar 1 menunjukkan bahwa penelitian dimulai dari perencanaan (*planning*), perancangan (*design*), pengkodean (*coding*), pengujian (*testing*) hingga peningkatan perangkat lunak (*Software Increment*). Di dalam tahap perencanaan terdapat 4 cara yaitu observasi, identifikasi masalah, studi literatur, analisis kebutuhan. Berikut adalah gambar kerangka kerja *Extreme Programming* menurut [18] :



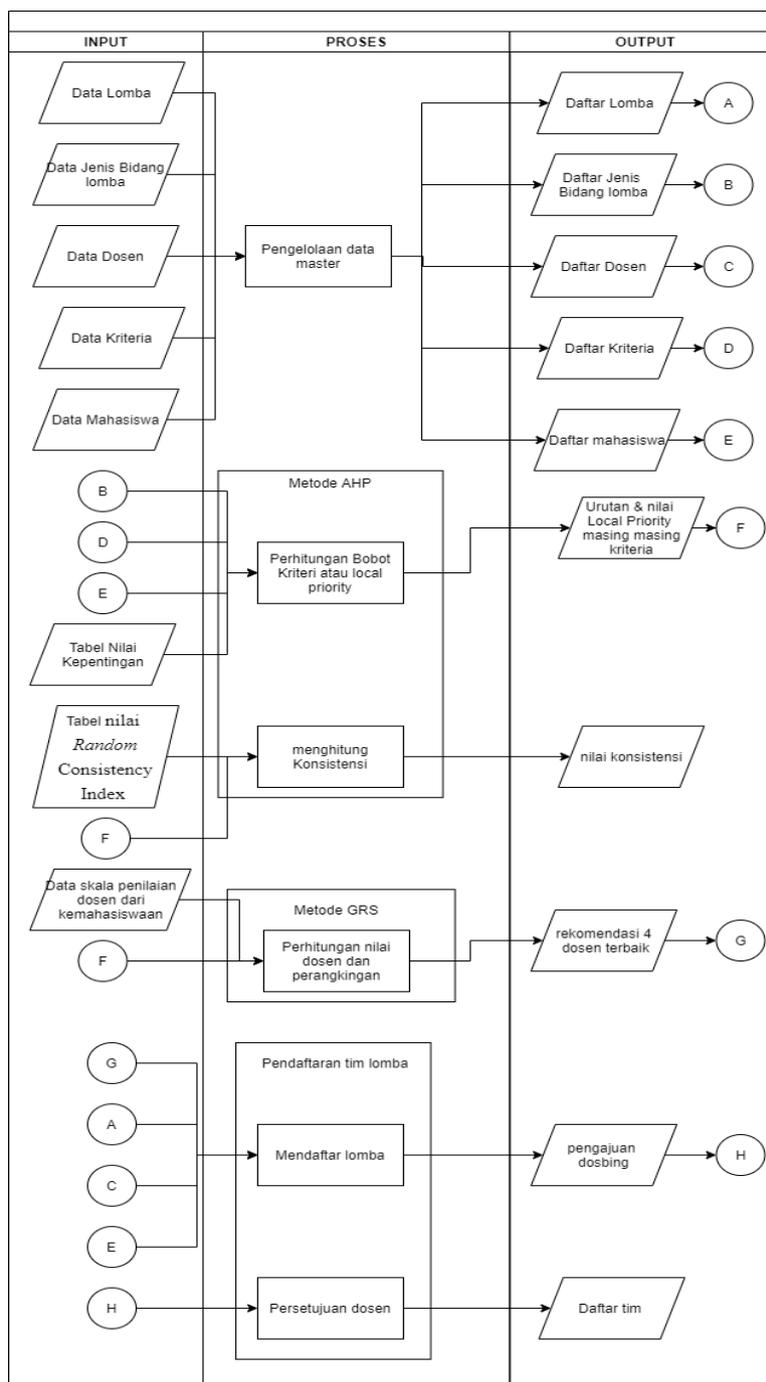
Gambar 1. Tahapan Metode *Extreme Programming (XP)*

Observasi pada penelitian ini menggunakan kuesioner mahasiswa Universitas Dinamika untuk mendapatkan data, menentukan kriteria, mencari masalah yang dihadapi dalam menentukan dosen pembimbing. Setelah mengumpulkan hasil kuesioner, masalah yang didapat dari hasil observasi bahwa seringkali mahasiswa yang mengikuti program perlombaan belmawa menghasilkan program yang kurang maksimal dikarenakan ketidaksesuaian antara keahlian dosen pada jenis lomba belmawa. Maka didapat alternatif solusi dengan membuat Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Dosen Pembimbing Perlombaan belmawa di Universitas Dinamika dengan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dan *Graphic Rating Scale (GRS)*. Di samping itu, peneliti menggunakan studi literatur dengan kajian pada referensi dari beberapa jurnal dan artikel yang berhubungan dengan topik atau judul yang diambil. Referensi yang dimaksud antara lain : belmawa, penelitian terdahulu, Sistem Pendukung Keputusan, *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, *Graphic Rating Scale (GRS)*, *Extreme Programming*. Setelah studi literatur diselesaikan, maka peneliti melakukan analisis kebutuhan yang mendukung sistem pendukung keputusan. Kebutuhan yang dimaksud adalah kebutuhan bisnis dengan mengidentifikasi data, identifikasi dan analisis kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional serta kebutuhan *software & hardware*.

Perancangan

Pada perancangan, menggunakan beberapa cara yaitu: pemodelan sistem, arsitektur serta basis data. Pemodelan sistem menggunakan diagram input proses output (IPO) yang dijelaskan kembali dengan alur proses. Diagram input proses output (IPO) adalah diagram yang menggambarkan semua data dan perintah yang dimasukkan ke dalam proses program lalu menghasilkan hasil keluaran. IPO pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2. Alur proses diagram merupakan gambaran umum dari sistem baru yang akan dibuat secara terkomputerisasi. Sedangkan alur proses dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

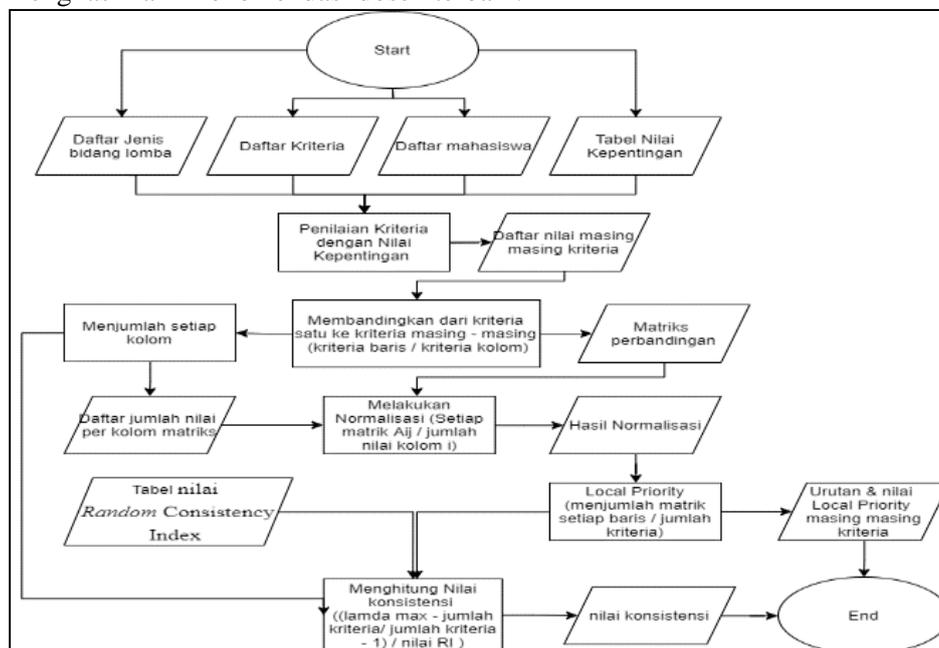
Gambar 2 menjelaskan terdapat 5 data master (data lomba, data jenis bidang lomba, data dosen, data kriteria) yang diinputkan untuk dikelola menjadi daftar master. Setelah dikelola, masuk ke dalam proses dengan metode AHP. Pada metode AHP, yang pertama dilakukan dengan menginputkan daftar jenis bidang lomba, daftar kriteria, daftar mahasiswa dan di tambah tabel nilai kepentingan yang dihitung melalui *local priority* sehingga menghasilkan urutan dan nilai *local priority* dari masing-masing kriteria. Setelah itu, menghitung konsistensi dengan penambahan tabel nilai random consistency index yang menghasilkan nilai konsistensi yang diharapkan. Kemudian nilai *local priority* diproses dengan metode GRS untuk dihitung menjadi nilai dosen dan perangkingan dengan hasil rekomendasi 4 dosen terbaik. Ketika mahasiswa ingin masuk pada pendaftaran lomba, mahasiswa memerlukan rekomendasi dosen, daftar lomba, dosen, serta mahasiswa. Jika sudah, maka diajukan ke dosen pembimbing dan menunggu persetujuan dosen. Jika setuju, menghasilkan daftar tim.



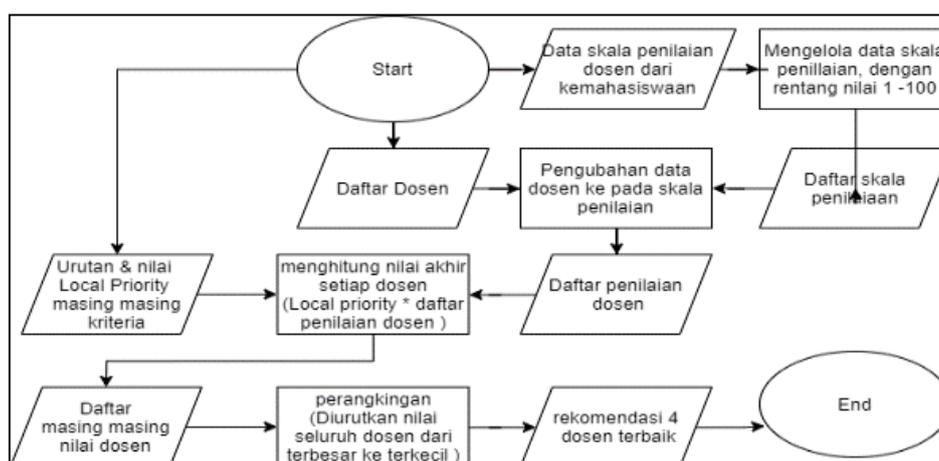
Gambar 2. Input Proses Output Diagram

Penjelasan alur proses menghitung bobot kriteria dan konsistensi menggunakan AHP dapat dijelaskan pada Gambar 3. Pada metode AHP, yang pertama menginputkan daftar jenis bidang lomba, daftar kriteria, daftar mahasiswa dan di tambah tabel nilai kepentingan. Kemudian diproses pada penilaian kriteria dengan nilai kepentingan yang menghasilkan daftar nilai masing-masing kriteria. Selanjutnya diproses kembali dengan membandingkan dari kriteria satu ke kriteria masing - masing dengan rumus kriteria baris dibagi kriteria kolom maka mengeluarkan matriks perbandingan. Di samping itu membandingkan kriteria lanjut dengan menjumlahkan setiap kolom untuk mencari nilai konsistensi dengan menambahkan nilai *local priority*, matriks perbandingan dan daftar jumlah nilai per kolom diproses dengan mencari normalisasi maka menghasilkan hasil normalisasi yang diproses kembali dengan menghitung *local priority* hingga menghasilkan urutan nilai atau *priority* masing-masing kriteria.

Penjelasan alur proses perhitungan nilai dosen dan perangkingan menggunakan metode GRS dijelaskan pada Gambar 4. Penjelasan dari Gambar 4 sebagai berikut : dimulai dari menginputkan data skala penilaian dosen dari kemahasiswaan yang dikelola dengan rentang nilai 1 -100 kemudian menghasilkan daftar skala penilaian. Lalu daftar dosen dimasukkan dan diubah sesuai dengan skala penilaian sehingga menghasilkan daftar penilaian dosen kemudian di hitung nilai akhir setiap dosen dengan cara menambahkan daftar nilai *local priority* dikali daftar penilaian dosen, yang menghasilkan daftar masing masing nilai dosen dan akan diurutkan seluruh dosen dari nilai terbesar ke terkecil. Kemudian menghasilkan 4 rekomendasi dosen terbaik.



Gambar 3. Alur Proses Metode AHP



Gambar 4. Alur Proses Metode GRS

Setelah itu terdapat pemodelan arsitektur, di dalam pemodelan arsitektur peneliti menggunakan analisis kebutuhan arsitektur antarmuka pengguna. Kebutuhan arsitektur pengguna digunakan untuk mengetahui halaman serta fitur apa saja yang terdapat pada program. Pada penelitian ini akan melibatkan 3 pengguna, yaitu : bagian kemahasiswaan, dosen, serta mahasiswa. Di dalam bagian kemahasiswaan, maka terdapat beberapa halaman yang dibuat diantaranya : halaman login, dashboard kemahasiswaan, halaman daftar lomba, daftar program.

Pada pengguna dosen terdapat beberapa halaman yaitu home, profile, bimbingan program belmawa, serta permintaan bimbingan. Pada pengguna mahasiswa, terdapat halaman utama yang menampilkan jenis lomba belmawa yang terdaftar, testimoni serta motivasi yang dilakukan oleh beberapa mahasiswa yang telah mengikuti lomba belmawa, terdapat *about*, serta halaman pilih dosen

yang menggunakan metode AHP dan GRS. Dalam pemodelan basis data hal hal yang dilakukan yaitu: membuat *Conceptual Data Model (CDM)* maupun *Physical Data Model (PDM)*. Alat yang digunakan dalam membuat CDM maupun PDM adalah *Power Designer 6*. Pada pemodelan basis data terdapat 10 tabel dengan berbagai relasi yang saling berhubungan.

Pengkodean (Coding)

Dalam tahapan pengkodean merupakan implementasi dari perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Tahapan Pengkodean memastikan bahwa menggunakan bahasa pemrograman PHP yang dikombinasikan dengan HTML, CSS, serta javascript dan *mysql* sebagai tempat basis data. Program yang dibuat oleh peneliti menerapkan metode AHP, GRS untuk menghasilkan rekomendasi peringkat dari dosen.

Pengujian (Testing)

Dalam tahap pengujian, menggunakan metode *Black-box Testing* yaitu melakukan pengujian terhadap fungsionalitas pada sistem sesuai yang diharapkan dan melakukan kuisioner terhadap mahasiswa yang pernah mengikuti lomba belmawa untuk mengetahui kecepatan dan kegunaan dari program yang dibuat oleh peneliti.

Peningkatan Perangkat Lunak (Software Increment)

Pada tahap terakhir, peningkatan perangkat lunak merupakan tahap pengembangan program yang telah dibuat secara bertahap yang disarankan oleh pihak pengguna. Sehingga dapat menambahkan konten yang mengakibatkan kemampuan fungsionalitas program tersebut.

4 Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan beberapa tahapan penelitian *Extreme Programming* yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem pendukung keputusan penentuan dosen pembimbing yang terbaik untuk lomba belmawa menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, *Graphic Rating Scale (GRS)*. Berikut langkah-langkah utama dalam proses pemilihan dosen pembimbing oleh mahasiswa.

Pertama, *user* dosen mengisi data diri & keahliannya, pada halaman profil dosen seperti Gambar 5. Disamping itu, *user* kemahasiswaan menambah data lomba pada Gambar 6.

Kemudian, *user* mahasiswa masuk pada halaman pemilihan dosen pembimbing. Untuk halaman pemilihan dosen pembimbing dapat dilihat pada Gambar 7. Pada halaman pemilihan dosen pembimbing, maka mahasiswa harus mengisi bidang lomba yang akan diikuti, lalu menilai seberapa penting tingkat kriteria dosen menurut masing masing mahasiswa. Pada halaman tersebut terdapat penjelasan cara mengisi kriteria. Nilai kriteria tersebut akan di dijadikan nilai matriks perbandingan dalam bentuk pecahan lalu diubah ke dalam bentuk desimal.

Setelah mengisi form pemilihan dosen pembimbing, maka sistem akan memunculkan 4 rekomendasi dosen terbaik berdasarkan rangking dengan perhitungan AHP dan GRS seperti Gambar 8. Setelah muncul halaman tersebut, maka mahasiswa berhak memilih rekomendasi dosen atau tidak. Jika ingin memilih dosen dan mendaftar lomba, maka pilih daftar lomba berdasarkan jenis lomba yang mahasiswa inginkan pada menu home seperti Gambar 10.

Gambar 6. Profil Dosen

Gambar 5. Tambah Lomba

Gambar 7. Pemilihan Dosen Pembimbing Menggunakan AHP

Jika dihitung secara manual maka langkah-langkah dalam menggunakan AHP & GRS sebagai berikut:

1. mendefinisikan terlebih dahulu kriteria-kriteria yang akan digunakan sebagai tolak ukur penyelesaian masalah dan menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria.
2. Menghitung nilai matriks perbandingan dari masing-masing kriteria berdasarkan tabel nilai kepentingan. Kriteria yang dipakai pada penelitian ini ada 5, yaitu (A) tingkat pendidikan terakhir, (B) jumlah jurnal, (C) jenis keahlian, (D) jumlah tim yang meminta bimbingan dosen pada tahun ini, (E) riwayat tim yang di bimbing. Yang mana nilai dan definisi penilaian kualitatif dari skala perbandingan dapat dilihat pada Tabel 1.
3. Setelah itu membuat matriks perbandingan dengan cara membandingkan antara baris dan kolom. Kemudian diubah dalam bentuk desimal. Sebagai contoh perhatikan Tabel 2, kolom A di jumlahkan seluruhnya (1,0 + 1,33 + 2,0 + 2,33 + 2,0) menjadi jumlah nilai kolom A yaitu 8,67. Selanjutnya dijumlahkan per kolom kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks Perbandingan dalam Desimal

KODE	A	B	C	D	E
A	1.00	0.75	0.50	0.43	0.50
B	1.33	1.00	0.67	0.57	0.67
C	2.00	1.50	1.00	0.86	1.00
D	2.33	1.75	1.17	1.00	1.17
E	2.00	1.50	1.00	0.86	1.00
JUMLAH NILAI	8.67	6.50	4.33	3.71	4.33

- Kemudian melakukan normalisasi. Perhatikan Tabel 3, untuk baris pertama kolom pertama, merupakan hasil dari perhitungan baris pertama kolom pertama pada matriks perbandingan (1,00) yang kemudian dibagi jumlah nilai kolom A pada matriks perbandingan (8,67) yaitu 0,12 pada Tabel 3.
- Menghitung local priority. Untuk melakukan perhitungan local priority yaitu dengan menjumlahkan semua baris disetiap kolom. Lalu hasil penjumlahan tersebut dibagi 5 yang sesuai dengan jumlah kriteria yang ada pada program ini. Perhatikan pada Tabel 3, misalnya pada baris kriteria A ((0,12 + 0,12 + 0,12 + 0,12 + 0,12)/5) sehingga hasil dari local priority kriteria A adalah 0,12. Untuk nilai local priority masing-masing kriteria penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.
- Mengurutkan kriteria berdasarkan hasil perhitungan *local priority*

Tabel 3. Perhitungan Normalisasi & Local priority

KODE	A	B	C	D	E	JUMLAH	LOCAL PRIORITY	URUTAN
A	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.58	0.12	3
B	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.77	0.15	2
C	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	1.15	0.23	4
D	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	1.35	0.27	1
E	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	1.15	0.23	5

Perhitungan menggunakan *Graphic Rating Scale (GRS)*

Adapun langkah-langkah dalam metode GRS ini pada penelitian ini adalah :

- Menentukan skala yang dipakai dari kriteria. Pada penelitian ini menggunakan skala 1–100 pada data dosen di setiap kriteria. Nilai dan skala jawaban setiap kriteria ditentukan oleh pihak kemahasiswaan. Tabel 4 adalah daftar nilai skala jawaban setiap kriteria. Kemudian data dosen pada Tabel 5 melakukan perhitungan skala kategori dengan memberikan isian jawaban sebagai tolok ukur perhitungan. Untuk detail nya dapat dilihat pada Tabel 6. Sebagai contoh nilai jawaban kriteria pertama yaitu pendidikan. Dilihat dari pendidikan tertinggi dosen yaitu S3 yang mana nilai tertinggi skala yaitu 100 dibagi 3 (sesuai dengan jumlah jawaban) lalu dikali 3. Maka nilai jawaban untuk pendidikan S3 yaitu 100. Lalu untuk S2, skala tertinggi dibagi 3 selanjutnya dikali 2. Dengan perhitungan (100/3)*2 menghasilkan 66.66666667. Selanjutnya untuk S1, skala tertinggi dibagi 3 selanjutnya dikali 1. Dengan perhitungan (100/3)*1 menghasilkan 33.3333, dst.

Tabel 4. Nilai Skala Jawaban Setiap Kriteria

KRITERIA	PERTANYAAN	JAWABAN	NILAI JAWABAN
tingkat pendidikan terakhir dosen	apa pendidikan terakhir dosen ABC ?	S1	33.33333333
		S2	66.66666667
		S3	100
Jumlah jurnal	Berapa jumlah jurnal anda ?	<5	33.33333333
		5-10	66.66666667
		>10	100
jenis keahlian dosen	Apa keahlian dosen sesuai dengan lomba belmawa ?	tidak sesuai bidang	50
		sesuai	100
jumlah tim yang dibimbing	berapa jumlah tim saat ini yang anda bimbing ?	0 - 1	100
		2	80
		3	60
		4	40
		>=5	20
jumlah mahasiswa bimbingan yang telah menjuarai	berapa jumlah mahasiswa yang juara ketika anda bimbing ?	<3	33.33333333
		3	66.66666667
		>3	100

- Kemudian, terdapat data yang berisi jawaban dari masing-masing dosen dan per kriteria. Lalu diubah sesuai dengan jenis jawaban. Selanjutnya, kategori jawaban diubah sesuai skala kategori yang telah ditentukan. Selanjutnya mengubah menjadi skala nilai jawaban. Lihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Data Dosen

NO	NIDN	NAMA	PENDIDIKAN TERAKHIR	JUMLAH JURNAL	JENIS KEAHLIAN DOSEN	JUMLAH TIM YANG DIBIMBING	JUMLAH MAHASISWA BIMBINGAN YANG TELAH MENJUARAI
1	123	herwanda	S2	2	BISNIS	0	0
2	234	rochmat rizky	S2	1	APLIKASI	0	0
3	345	muh. Wahyudi	S3	12	APLIKASI	0	0
4	678	erwin sukatmojo	S3	3	APLIKASI	0	0
5	1011	endang soekamti	S3	5	APLIKASI	0	0

Tabel 6. Data Dosen Berdasarkan Skala Nilai Jawaban

NO	NIDN	NAMA	PENDIDIKAN TERAKHIR	JUMLAH JURNAL	JENIS KEAHLIAN DOSEN	JUMLAH TIM YANG DIBIMBING	JUMLAH MAHASISWA BIMBINGAN YANG TELAH MENJUARAI
1	123	herwanda	S2	<5	TIDAK SESUAI	100	<3
2	234	rochmat rizky	S2	<5	SESUAI	100	<3
3	345	muh. Wahyudi	S3	>10	SESUAI	100	<3
4	678	erwin sukatmojo	S3	<5	SESUAI	100	<3
5	1011	endang soekamti	S3	5-10	SESUAI	100	<3

3. Setelah melakukan pengubahan menjadi skala nilai jawaban, selanjutnya melakukan perhitungan metode GRS dengan mengkalikan hasil dari pengubahan skala nilai jawaban dikali nilai *local priority* pada metode AHP. Setelah itu, menjumlahkan disetiap hasil perkalian *local priority* dan skala nilai jawaban dan menghasilkan jumlah yang nantinya sebagai tolak ukur perhitungan perankingan seperti Tabel 7 Perhitungan dilakukan pada masing masing dosen.

Tabel 7. Perhitungan Skala Nilai Jawaban Dosen Beberapa Dosen

NO	NIDN	NAMA	PENDIDIKAN TERAKHIR	JUMLAH JURNAL	JENIS KEAHLIAN DOSEN	JUMLAH TIM YANG DIBIMBING	JUMLAH MAHASISWA BIMBINGAN YANG TELAH MENJUARAI	NILAI	RAINGKING
1	123	herwanda	8,04	4,95	11,5	27	7,59	59	5
2	234	rochmat rizky	8,04	4,95	23	27	7,59	71	4
3	345	muh. Wahyudi	12	15	23	27	7,59	85	1
4	678	erwin sukatmojo	12	4,95	23	27	7,59	75	3
5	1011	endang soekamti	12	10,05	23	27	7,59	80	2

Jika dibandingkan antara hasil perhitungan & perankingan manual pada Tabel 7 dan dengan menggunakan program yang telah dibuat pada Gambar 8, maka tingkat akurasi program 100% sama dengan hitungan manual. Pada program akan menghasilkan 4 nilai dosen tertinggi dari seluruh dosen.

Dosen Pembimbing Terbaik Pilihanmu

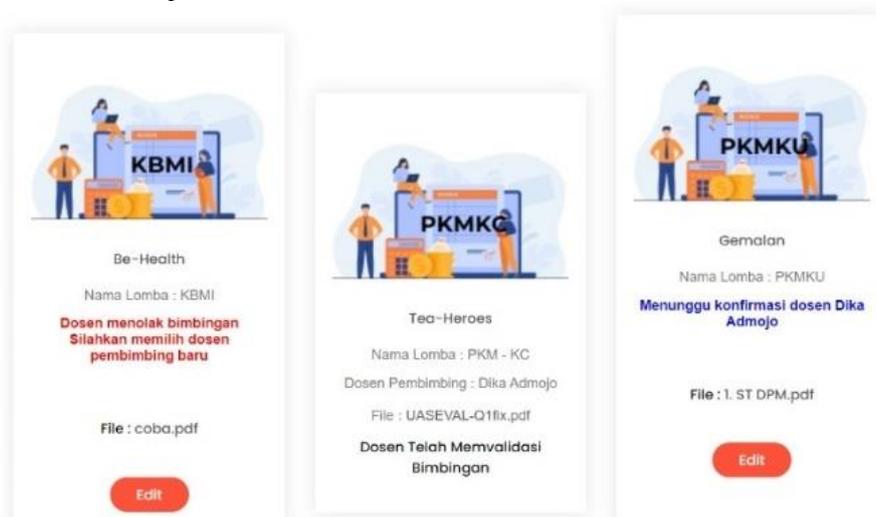
Berikut adalah Ranking 1 - 4 dosen Pembimbing terbaik pilihanmu sesuai dengan perhitungan AHP dan GRS.

Gambar 8. Perankingan Dosen Berdasarkan GRS

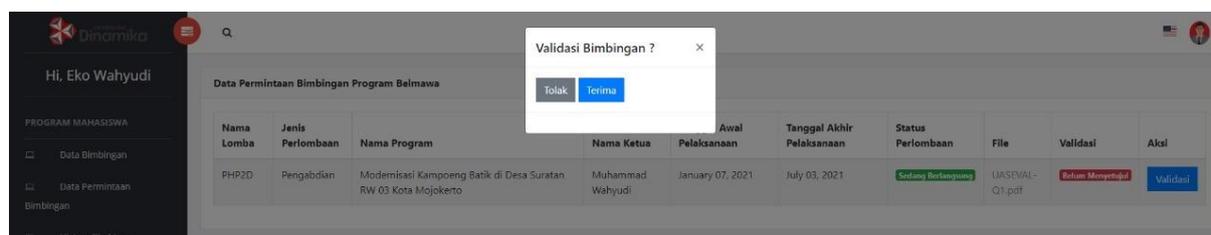
Gambar 9. Isian Daftar Lomba Perlombaan **Gambar 10. Halaman Home Daftar Perlombaan**
<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

Lalu akan muncul isian daftar lomba, seperti Gambar 9. Pada halaman ini, mahasiswa dapat mengisi dosen pembimbing sesuai atau tidak dari rekomendasi sistem pemilihan dosen pembimbing. Jika telah di klik submit, maka mahasiswa menunggu konfirmasi dari pihak dosen, apakah menyetujui menjadi dosen pembimbing atau tidak. Mahasiswa juga dapat melihat status pengajuan dosen pembimbing, apakah di terima, ditolak atau belum ada validasi dari dosen seperti Gambar 11.

Di samping itu, *user* dosen akan melakukan validasi pada halaman permintaan bimbingan program belmawa. Misalkan terdapat permintaan bimbingan, maka klik validasi, lalu akan muncul pilihan tolak atau terima, seperti Gambar 12.



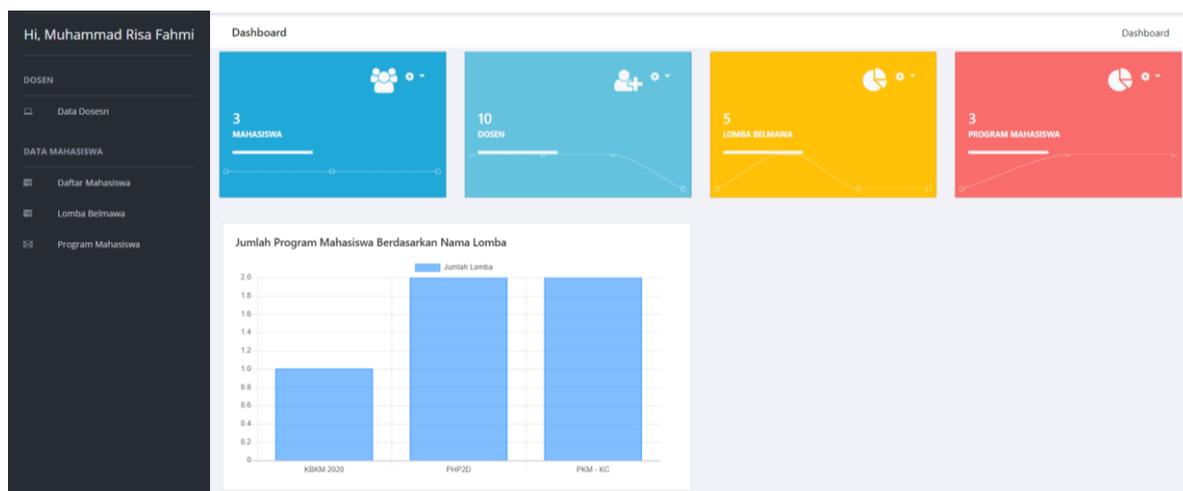
Gambar 11. Pemberitahuan Persetujuan Pengajuan Dosen Pembimbing



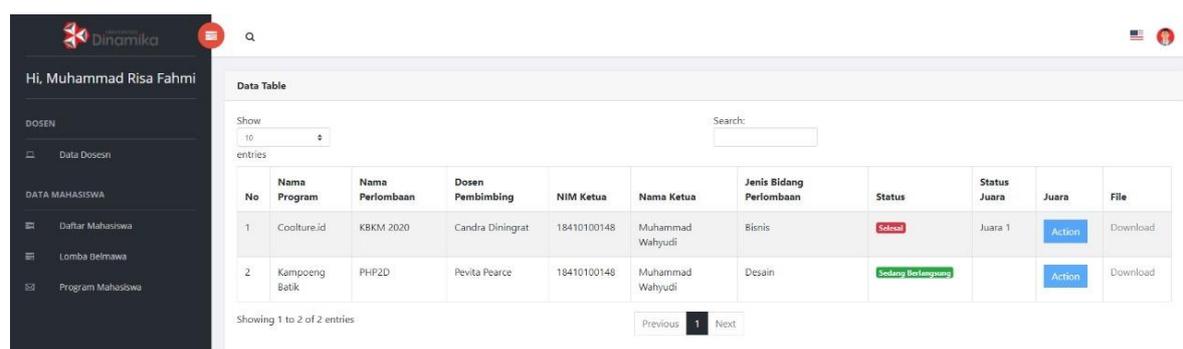
Gambar 12. Validasi Permintaan Bimbingan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembuatan sistem pendukung keputusan penentuan dosen pembimbing untuk belmawa menggunakan metode AHP dan GRS di Universitas Dinamika telah menyelesaikan masalah pada mahasiswa yang kesulitan dalam memilih dosen pembimbing serta menghindari pemilihan secara subjektif terhadap beberapa faktor. Metode AHP digunakan untuk mengurangi nilai subjektif dengan mengubah menjadi objektif sedangkan kelemahannya terletak pada algoritma pemeringkatan yang hanya dapat menghasilkan 1 rekomendasi, sebaliknya pada metode GRS digunakan untuk peringkat dosen terbaik yang ditentukan oleh skala kategori. Kelemahan yang ada pada penelitian ini adalah kriteria ditentukan oleh pihak kemahasiswaan, sehingga kriteria hanya 5 dan bersifat statis.

Pada program ini terdapat dashboard untuk user kemahasiswaan. Di dalam dashboard terdapat laporan jumlah mahasiswa yang mengikuti lomba belmawa, jumlah dosen yang dapat menjadi dosen pembimbing, jumlah lomba belmawa yang dapat diikuti, serta jumlah program mahasiswa yang diikuti. Untuk dashboard kemahasiswaan dapat dilihat pada Gambar 13. Selain itu, pada program ini, *user* kemahasiswaan terdapat laporan tentang dosen yang dipilih ketika tim sudah mendaftar, sehingga dapat diketahui bahwa dosen yang direkomendasikan dari sistem akan dipilih atau tidaknya oleh mahasiswa. Laporan tersebut dapat dilihat pada Gambar 14.

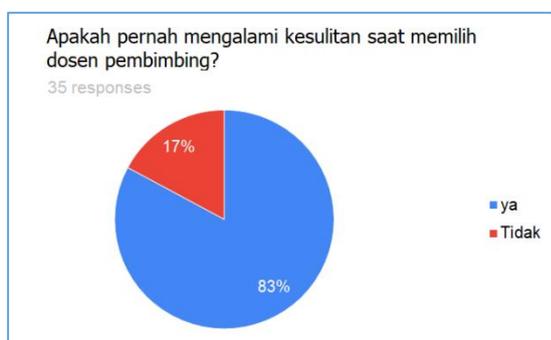


Gambar 13. Dashboard Kemahasiswaan

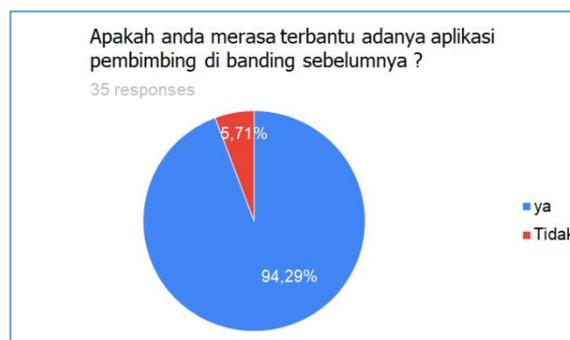


Gambar 14. Laporan Daftar Tim Lomba

Sebelum adanya program ini, terdapat 83% mahasiswa yang merasa kesulitan dalam memilih lomba belmawa seperti pada Gambar 15. Setelah adanya program ini dan telah melakukan pengujian melalui kuisisioner kepada mahasiswa yang mengikuti lomba belmawa yang masih mengalami kesulitan sebanyak 5,7%. Dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 15. Diagram Hasil Kuisisioner Sebelum Ada Program



Gambar 16. Diagram Hasil Kuisisioner Setelah Ada Program

Setelah adanya program ini dan telah melakukan pengujian melalui kuisisioner mengenai estimasi waktu ketika menggunakan program ini, terdapat 94,29% memilih jawaban kurang dari 5 menit untuk melakukan pemilihan dosen pembimbing belmawa. Diagram hasil kuisisioner estimasi waktu penggunaan program dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Diagram Estimasi Waktu Penggunaan Program

5 Kesimpulan

Setelah melakukan tahap *Extreme Programming*, penelitian ini dapat mengimplementasikan sistem pendukung keputusan penentuan dosen pembimbing untuk lomba belmawa dengan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dan *Graphic Rating Scale (GRS)* di Universitas Dinamika. Setelah melakukan tahap uji coba pada sistem, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pendukung keputusan ini dapat menghasilkan pemeringkatan yang berbeda - beda sesuai dengan kebutuhan masing - masing tim dalam perlombaan belmawa, sehingga hasil rekomendasi dosen pembimbing dari aplikasi ini lebih tepat dan objektif. Selain itu, terdapat pula halaman daftar tim yang mendaftar lomba belmawa di *user* kemahasiswaan sehingga pihak kemahasiswaan dapat melakukan monitoring terhadap tim yang mengikuti lomba belmawa tentang dosen pembimbing yang dipilih, ketua, jenis bidang yang dipilih, jenis lomba yang dipilih, status pelaksanaan lomba, serta juara. Dari 83% mahasiswa Universitas Dinamika mengatakan bahwa sulit dalam mencari dosen pembimbing. Namun, setelah adanya penelitian ini mahasiswa yang masih mengalami kesulitan memilih dosen pembimbing menurun menjadi 5,71%. Setelah adanya penelitian ini, terdapat 94,29% mahasiswa yang menyatakan estimasi waktu pemilihan dosen pembimbing kurang dari 5 menit sehingga waktu lebih cepat dari sebelumnya.

Referensi

- [1] Ditjen Dikti Kemdikbud, Panduan Simkatmawa, Jakarta: Pemerintah Indonesia, 2020.
- [2] Pemerintah Indonesia, Undang-Undang No. 12 Tahun 2012, Pasal 4 tentang Pendidikan Tinggi, Jakarta: Sekretariat Negara, 2012.
- [3] Pratiwi dan S. Sinta, "Pengaruh Keaktifan Mahasiswa Dalam Organisasi Dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta," *Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi*, Vol.6(1), pp. 54-64, 2017.
- [4] Ditjen Dikti Kemdikbud, Panduan Simkatmawa, Jakarta: Pemerintah Indonesia, 2018.
- [5] A. D. Rachmato dan J. A. Risanti, "Andini, Jesica; Rachmanto, Ariawan Djoko. Sistem Pendukung Keputusan Kualitas Biji Kopi Dengan Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process) Studi Kasus Cafe Kaki Bukit Lembang.," *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, Vol. 9(1), pp. 49 - 52, 2020.
- [6] S. Widyaningsih, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Dosen Pembimbing Kerja Praktek Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Model Rating.," *Media Jurnal Informatika*, 7, pp. 6 - 17, Juli 2015.
- [7] Y. dan F. Utami, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Pada Siswa Sma 1 Huluk Palik Desa Sumber Rejo Bengkulu Utara Menggunakan PHP Dan MYSQL.," *Jurnal Media Infotama*, 16(2), pp. 94 - 101, September 2020.
- [8] P. Simangunsong dan S. Sinaga, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi Menggunakan Metode AHP .," dalam *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Komputer Dan Sains 2019*, Medan, 2019.
- [9] A. Mardani, A. Jusoh, K. Nor, Z. Khalifah, N. Zakwan dan A. Valipour, "Multiple criteria

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

- decision-making techniques and their applications,” *a review of the literature from 2000 to 2014. Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 28 (1), pp. 516-571, 2015.
- [10] R. Jaya, E. Fitria, Yusriana dan R. Ardiansyah, “Implementasi Multi Criteria Decision Making (Mcdm) Pada Agroindustri: Suatu Telaah Literatur,” *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 30 (2), pp. 234-243, 2020.
- [11] I. Wahyuni dan H. Arief, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP).,” *INFORMATIKA DAN RPL*, 2(2), , pp. 134 - 145, September 2020.
- [12] A. Abdullah dan M. W. Pangestika, “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Dosen Pembimbing Skripsi Berdasarkan Minat Mahasiswa Dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Di Universitas Muhammadiyah Pontianak,” *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika*, 4(2), pp. 184 - 191, Desember 2018.
- [13] R. Ilhami dan D. Rimantho, “Penilaian Kinerja Karyawan dengan Metode AHP dan Rating Scale,” *Jurnal optimasi sistem industri*, Vol.16(2), pp. 150-157, 2017.
- [14] W. Bangun, *Manajemen Sumber Daya*, Yogyakarta: Erlangga, 2018.
- [15] Satria dan A. Agustini, “Penerapan Metode Graphic Rating Scale (Grs) Dalam Penilaian Kinerja Karyawan.,” *Jurnal Kajian Ilmu Dan Teknologi*, Vol. 6(2), pp. 139 - 144, Oktober 2017.
- [16] R. Riyanto, “Implementasi Dashboard Reporting Online Electronic Kinerja Pegawai dengan Metode Analytic Hierarchy Process (Studi Kasus: Koperasi Adil Kec. Pecangaan Kab. Jepara),” Doctoral dissertation, , University of Technology Yogyakarta, 2019.
- [17] C. Febrianto , E. Putra dan M. Rohman , “Metode Extreme Programming, Contoh Penggunaan Dan Cara Menggunakannya,” 30 Maret 2020. [Online]. Available: <https://ilmurplkitabersama.blogspot.com/2020/03/metode-xtreme-programming-contoh>. [Diakses 10 Desember 2020].
- [18] A. Fatoni dan D. Dwi, “Rancang Bangun Sistem Extreme Programming Sebagai Metodologi Penelitian,” *Jurnal POSISKO*, Vol 3(1), pp. 17 - 20, Maret 2016.
- [19] H. Tohari, *Analisis Serta Perancangan Sistem Informasi Melalui Pendekatan UML*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2014.
- [20] Kusrini dan A. Kristanto, *Tuntunan Praktis Membangun Sistem Informasi Akuntansi dengan Visual Basic dan SQL Server*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2009.
- [21] A. Kadir, *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2013.
- [22] F. Ilmiajayanti dan D. I. K. Dewi, “Persepsi Pengguna Taman Tematik Kota Bandung Terhadap Aksesibilitas Dan Pemanfaatannya,” *RUANG*, Volume 1, Nomor 1, 2015 ISSN: 2356-0088, p. 23, 2015.