

**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KUALITAS SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN SEBAGAI APLIKASI REKOMENDASI PEMILIHAN
BEASISWA DI PERGURUAN TINGGI**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Deni Kurnianto Nugroho

NIM. 13520241018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KUALITAS SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN SEBAGAI APLIKASI REKOMENDASI PEMILIHAN
BEASISWA DI PERGURUAN TINGGI**

Disusun Oleh:

Deni Kurnianto Nugroho
NIM 13520241018

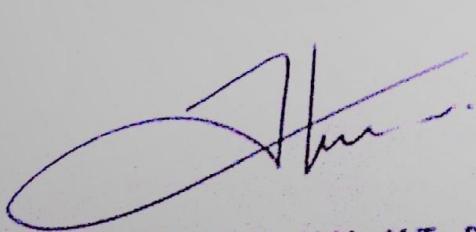
telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.



Yogyakarta, 7 Maret 2018

Disetujui,
Dosen Pembimbing

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika



Handaru Jati, S.T., M.M., M.T., Ph.D.
NIP. 19740511 199903 1 002



Handaru Jati, S.T., M.M., M.T., Ph.D.
NIP. 19740511 199903 1 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Deni Kurnianto Nugroho

NIM : 13520241018

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : Pengembangan dan Analisis Kualitas Sistem Pendukung Keputusan Sebagai Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Beasiswa di Perguruan Tinggi

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau yang diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 7 Maret 2018

Yang menyatakan,

Deni Kurnianto Nugroho

NIM. 13520241018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KUALITAS SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SEBAGAI APLIKASI REKOMENDASI PEMILIHAN BEASISWA DI PERGURUAN TINGGI

Disusun Oleh:

Deni Kurnianto Nugroho
NIM 13520241018

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 29 Maret 2018

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Handaru Jati, S.T., M.M., M.T., Ph.D. Ketua Penguji/Pembimbing		18 / 04 / 2018
Nur Hasanah, S.T., M.Cs. Sekretaris		17 / 04 / 2018
Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D. Penguji Utama		18 / 04 / 2018

Yogyakarta, April 2018

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

Dr. Widarto, M. Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Read Basmallah first, say hamdallah after"

"Melalui layar 14 inchi ini, aku melihat skripsi tanpa batas revisi"

"Kita adalah dua cerita bahagia, dalam buku yang berbeda"

"Full-time programmer, part-time noobgamer"

"From the first point was begat a line. From this line was begat a world. And that first point was one I made.", Invoker

"Attack is the best defense.", Spirit Breaker

"For a true hero isn't measured by the size of his strength, but by the strength of his heart", Universe

"Change is inevitable, for the good or bad, time has the answers", KuroKy

"Victory is 10% inspiration, 90% decapitation!", Tinker

"Matter has been split from its intended form. These must be made to unite.", Arc Warden

"I donít know. It is quite pleasant, but I feel neutral about it, because you shouldn't get above yourself", SoNNeikO

"Don't blame your teammates, just take a look at yourself before judging others", inYourdreaM

STEAM ID: 149486894

"InsyaAllah EZ +25"

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji kehadirat Allah ﷺ yang senantiasa memberikan rahmat sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Karya tugas akhir skripsi saya persembahkan kepada:

1. Rasulullah ﷺ yang selalu mencintai umatnya dan selalu diharapkan *syafa'at* beliau kelak dihari akhir.
2. Orang tua yang selalu saya sayangi, Bapak Marmawanto dan Ibu Kasinem serta adik saya Deviana Novita Sari dan Nasywa Andina Ardianti yang memberikan doa, dukungan, nasihat yang selalu ada dalam setiap langkah.
3. Ibu Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T., dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi dan pengalaman selama menempuh proses perkuliahan.
4. Keluarga HMEI yang selalu memberikan semangat dan berbagai pengalaman serta motivasi selama menempuh pendidikan di perkuliahan selama ini.
5. Azhim, Bangkit, Abid, Gondes, Zambrong, Mada, Adi, Arfan Cowklat, Fidu, Sita, Papoy, Mas Tofa, Mas Don, Koh Ahong, Mas Bama, Mas Abe, Pakdhe Muh, Mas Hakim Circus, Adib, Mbah Jiwo, Borbasuki, Tasya dan teman-teman MBJ yang selalu menemani *party DOTA2* saya ketika sedang jenuh dengan TAS ini.
6. Mas Mbul, mas Bram, Tongkar dan Topek yang telah memberikan pengalaman kepada saya untuk menjadi *web developer* yang baik.
7. Viki, Ucon, Eko, Yadex, Cak Bani, Ronggo, Udin dan Rohis Karisma yang sering bertanya "kapan lulus?" padahal mereka juga masih berijazah SMA.
8. Rekan-rekan warga SIMPELKES FK UGM yang selalu memberikan semangat, dukungan dan berbagai pengalaman dalam proses pengerjaan TAS ini.

**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KUALITAS SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN SEBAGAI APLIKASI REKOMENDASI PEMILIHAN
BEASISWA DI PERGURUAN TINGGI**

Oleh:

Deni Kurnianto Nugroho
NIM 13520241018

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan sistem yang dapat menyediakan data beasiswa dan memberikan rekomendasi beasiswa berdasarkan kemampuan mahasiswa. (2) Menjamin sistem yang dikembangkan memberikan rekomendasi yang tepat sesuai kemampuan mahasiswa dengan cara menguji hasil rekomendasi sistem terhadap kemampuan akademik, organisasi, dan prestasi mahasiswa.

Desain penelitian yang dilakukan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) serta prosedur yang digunakan dalam pengembangan sistem rekomendasi beasiswa ini menggunakan prosedur pengembangan *Extreme Programming* (XP) dengan 4 tahapan yaitu *planning*, *design*, *coding*, dan *testing*. Pengujian rekomendasi yang dilakukan yaitu menggunakan panduan *confusion matrix* yang menguji 7 aspek di antaranya *accuracy*, *recall*, *precision*, *prevalence*, *error rate*, *false positive rate*, dan *specificity*. Sedangkan untuk pengujian fungsionalitas sistem menggunakan instrumen *functional suitability* ISO/IEC 25010:2011.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa: (1) sistem rekomendasi pemilihan beasiswa di perguruan tinggi menghasilkan rekomendasi dengan metode *content-based recommendation* dengan pembobotan *term frequency – inverse document frequency*. (2) Pengujian ketepatan hasil rekomendasi mendapatkan tingkat keberhasilan sebesar 100%. (3) Hasil pengujian *functional suitability* menghasilkan tingkat keberhasilan sebesar 100%.

Kata Kunci: *sistem*, *beasiswa*, *rekomendasi*, *confusion matrix*, *extreme programming*, *research and development*

DAFTAR ISI

	Hlm.
LEMBAR PERSETUJUAN	i
SURAT PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBERAHAN	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan	6
F. Spesifikasi Produk	6
G. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori.....	9
1. Beasiswa	9
2. Sistem Pendukung Keputusan	11
3. Sistem Rekomendasi.....	14
4. Metode Pengembangan Sistem.....	16
5. <i>Confusion Matrix</i>	23
6. Definisi Operasional Variabel	23

B.	Penelitian yang Relevan.....	25
C.	Kerangka Pikir	26
D.	Pertanyaan Penelitian.....	27
	BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A.	Model Pengembangan	28
B.	Prosedur Pengembangan	29
1.	Planning	29
2.	Design.....	30
3.	Coding	31
4.	Testing.....	32
C.	Subjek, Tempat, dan Waktu Penelitian.....	32
D.	Variabel Penelitian.....	33
E.	Metode dan Alat Pengumpulan Data	33
1.	Wawancara.....	33
2.	Observasi	34
3.	Kuisisioner	34
F.	Instrumen Penelitian	34
1.	Instrumen <i>Accuracy</i>	35
2.	Instrumen <i>Misclassification Rate/Error Rate</i>	35
3.	Instrumen <i>True Positive Rate/Sensitivity/Recall</i>	35
4.	Instrumen <i>False Positive Rate</i>	35
5.	Instrumen <i>Specificity</i>	35
6.	Instrumen <i>Precision</i>	36
7.	Instrumen <i>Prevalence</i>	36
8.	Instrumen <i>Test Case</i>	36

9.	Instrumen <i>Functional Suitability</i>	36
G.	Teknik Analisis Data	39
1.	Analisis standar tingkat akurasi dalam <i>Confusion Matrix</i>	39
2.	Analisis kualitas karakteristik <i>functional suitability</i>	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
A.	Hasil Penelitian	42
1.	Planning	42
2.	Design.....	49
3.	Coding	73
4.	Testing.....	80
B.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	92
1.	Pembahasan Hasil Pengujian <i>Accuracy</i>	92
2.	Pembahasan Hasil Pengujian <i>Error Rate</i>	92
3.	Pembahasan Hasil Pengujian <i>Recall</i>	93
4.	Pembahasan Hasil Pengujian <i>False Positive Rate</i>	93
5.	Pembahasan Hasil Pengujian <i>Specificity</i>	93
6.	Pembahasan Hasil Pengujian <i>Prevalence</i>	93
7.	Pembahasan <i>Functional Suitability</i>	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		95
A.	Kesimpulan.....	95
B.	Keterbatasan Produk	96
C.	Pengembangan Produk Lebih Lanjut	96
D.	Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA		98

DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Skematik sistem pendukung keputusan	14
Gambar 2. Pembandingan fitur konten dan item.....	16
Gambar 3. Proses pengembangan software dengan extreme programming	18
Gambar 4. Kerangka pikir	27
Gambar 5. Use case diagram admin	51
Gambar 6. Use case diagram pelamar	53
Gambar 7. Class diagram sistem beasiswa	56
Gambar 8. Lanjutan class diagram sistem beasiswa	57
Gambar 9. Sequence diagram untuk admin	58
Gambar 10. Sequence diagram untuk pelamar	59
Gambar 11. Desain <i>database</i>	61
Gambar 12. Halaman login sistem beasiswa UNY.....	66
Gambar 13. Halaman identitas sistem beasiswa UNY	66
Gambar 14. Halaman manajemen prestasi sistem beasiswa UNY	67
Gambar 15. Halaman manajemen indeks prestasi sistem beasiswa UNY	68
Gambar 16. Halaman manajemen riwayat organisasi sistem beasiswa UNY.....	69
Gambar 17. Halaman paket beasiswa sistem beasiswa UNY	69
Gambar 18. Halaman rekomendasi beasiswa sistem beasiswa UNY	70
Gambar 19. Halaman evaluasi beasiswa sistem beasiswa UNY.....	71
Gambar 20. Halaman evaluasi beasiswa sistem beasiswa UNY.....	72
Gambar 21. Halaman detail beasiswa sistem beasiswa UNY.....	72
Gambar 22. Struktur model sistem	73
Gambar 23. Struktur view sistem	74
Gambar 24. Struktur routes sistem.....	75

Gambar 25. Struktur controller sistem	75
Gambar 26. Potongan controller sistem	76
Gambar 27. Potongan model sistem	77
Gambar 28. Potongan view sistem	78
Gambar 29. Potongan parent route sistem.....	78
Gambar 30. Potongan child route sistem.....	79
Gambar 31. Continuous integration dengan gitlab	80

DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. <i>Confusion matrix</i>	23
Tabel 2. Daftar test case	36
Tabel 3. Instrumen sub karakteristik Functional Completeness.....	37
Tabel 4. Instrumen sub karakteristik Functional Correctness.....	38
Tabel 5. Instrumen sub karakteristik Functional Appropriateness	39
Tabel 6. Standar tingkat akurasi dari hasil pengukuran	40
Tabel 7. Hasil survey informasi beasiswa	42
Tabel 8. Tabel jadwal pengembangan	46
Tabel 9. Kriteria Functional Completeness.....	46
Tabel 10. Karakteristik Functional Correctness.....	47
Tabel 11. Karakteristik Functional Appropriateness	48
Tabel 12. Tabel estimasi penggerjaan modul	49
Tabel 13. Daftar class sistem beasiswa	49
Tabel 14. Deskripsi use case untuk admin.....	52
Tabel 15. Deskripsi use case untuk pelamar.....	54
Tabel 16. Nilai tags IPK, prestasi dan organisasi	62
Tabel 17. Nilai tags beasiswa	63
Tabel 18. Nilai tags data diri calon pelamar.....	64
Tabel 19. Bobot setiap syarat	64
Tabel 20. Nilai setiap beasiswa berdasarkan bobot setiap syarat	65
Tabel 21. Hasil pemeringkatan beasiswa berdasarkan nilai preferensi.....	65
Tabel 22. <i>Test case</i> persyaratan beasiswa	81
Tabel 23. Hasil pengujian accuracy	85
Tabel 24. Hasil pengujian error rate	86

Tabel 25. Hasil pengujian recall	86
Tabel 26. Hasil pengujian false positive rate.....	86
Tabel 27. Hasil pengujian specificity	87
Tabel 28. Hasil pengujian precision	87
Tabel 29. Hasil pengujian prevalence.....	87
Tabel 30. Daftar ahli pengujian functional suitability	88
Tabel 31. Hasil pengujian subkarakteristik functional completeness.....	88
Tabel 32. Hasil pengujian subkarakteristik functional correctness	90
Tabel 33. Hasil pengujian subkarakteristik functional appropriateness	91

DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Surat keputusan pengangkatan pembimbing Tugas Akhir Skripsi .	102
Lampiran 2. Contoh tanggapan dari survey info beasiswa UNY	104
Lampiran 3. Surat pernyataan validasi instrumen.....	107
Lampiran 4. Surat permohonan izin penelitian Fakultas Teknik	108
Lampiran 5. Surat rekomendasi penelitian dari Badan Kesbangpol DIY	109
Lampiran 6. Kartu bimbingan Tugas Akhir Skripsi	110

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan aset suatu bangsa untuk membentuk Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas. Pendidikan yang berkualitas membawa sebuah bangsa menjadi maju dan unggul dalam persaingan global. Dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dijelaskan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlakukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Sekretaris Jenderal Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Ainun Naim mengatakan bahwa hanya 30% pelajar di Indonesia yang bisa melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi (Ningtyas, 2014). Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia ke-12 Prof. Drs. H. Muhammad Nasir, M.Si., Ak., Ph.D., mengatakan bahwa pada tahun 2016 terdapat anggaran beasiswa untuk mahasiswa kurang mampu di seluruh perguruan tinggi di Indonesia sebesar 4,6 triliun rupiah (Dhita, 2017).

Menurut Kusumam, Mukhidin, dan Hasan (2016, p. 28) mutu pendidikan merupakan konsekuensi langsung dari satu perubahan dan perkembangan berbagai aspek kehidupan. Salah satu peningkatan mutu pendidikan tersebut adalah dengan pemberian beasiswa. Permasalahan yang dihadapi di beberapa perguruan tinggi di Indonesia adalah penyampaian informasi beasiswa yang

kurang maksimal. Di beberapa perguruan tinggi, penyampaian informasi beasiswa masih dengan cara konvensional, seperti brosur, pamflet, papan informasi dan sebagainya. Akibatnya banyak mahasiswa yang kurang mengetahui informasi beasiswa. Hasil survei melalui *Google Form* yang disebar di Universitas Negeri Yogyakarta menyatakan bahwa dari 123 mahasiswa yang mengisi *form*, 63,4% di antaranya tidak mengetahui dengan baik informasi beasiswa di UNY, dan 94,3% menyatakan perlu adanya sistem informasi beasiswa yang baik di UNY. Hasil dari wawancara dengan Dwi Handono, S.Pd., selaku ketua Ikatan Alumni Komisariat Fakultas Teknik sekaligus pengagas beasiswa IKA FT mengatakan bahwa perlu adanya sistem yang memudahkan mahasiswa untuk mendapatkan saran tentang beasiswa yang sesuai dengan kemampuan dirinya sehingga beasiswa yang diberikan akan tepat sasaran.

Permasalahan yang lain adalah banyak beasiswa yang tidak tepat sasaran. Padahal pemberian beasiswa yang tepat sasaran akan memberikan pemerataan kepada mahasiswa untuk dapat mencapai prestasi akademik yang tinggi meskipun secara ekonomi sedikit mengalami hambatan (Utomo, 2016, p. 70). Koordinator Kopertis Wilayah IX Sulawesi Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningsih, M.P., mengatakan bahwa masih terdapat penerima beasiswa Bidikmisi yang menggunakan dana beasiswa untuk keperluan selain pendidikan dan biaya hidup. Upaya pemerintah untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan penandatanganan MoU bersama Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (BPKP) dalam hal pengawasan anggaran beasiswa. Proses penerimaan beasiswa juga harus melalui tahap evaluasi. Panitia Kerja Beasiswa Dikti dan Sarjana Mengajar di Daerah Terdepan, Terluar dan Tertinggal (Panja Beasiswa Dikti dan SM3T) Komisi X DPR RI meminta

kepada Kemenristekdikti agar melakukan evaluasi beasiswa secara komprehensif antara lain dari sisi waktu pencairan, satuan biaya beasiswa, sasaran penerima, kuota penerima dan proses rekrutmen beasiswa.

Selain permasalahan yang dihadapi pengelola beasiswa, terdapat juga permasalahan yang dihadapi calon pelamar beasiswa. Masih terdapat mahasiswa yang bingung dalam memilih beasiswa yang sesuai dengan kemampuan diri masing-masing. Secara umum tipe dan karakter mahasiswa dapat dibagi dalam 4 bagian sebagai berikut:

- 1) Tipe akademik: Mahasiswa yang hanya memfokuskan diri pada kegiatan akademik dan cenderung apatis terhadap kegiatan kemahasiswaan dan kondisi masyarakat.
- 2) Tipe organisatoris: Mahasiswa yang memfokuskan diri pada kelembagaan baik didalam maupun diluar kampus, peka terhadap kondisi sosial dan cenderung tidak mengkonsentrasi diri pada kegiatan akademik.
- 3) Tipe hedonis: Mahasiswa selalu mengikuti trend dan mode tapi cenderung apatis terhadap kegiatan akademik dan kemahasiswaan.
- 4) Tipe aktivis mahasiswa: Mahasiswa yang memfokuskan diri pada kegiatan akademik kemudian berusaha mentrasformasikan “kebenaran ilmiah” yang didapatkan ke masyarakat melalui lembaga dan sebagainya dan berusaha memperjuangkannya.

Rata-rata informasi beasiswa hanya sebatas menginformasikan bahwa pelamar harus memiliki kemampuan akademik yang baik, aktif organisasi atau memiliki prestasi kejuaraan. Hal tersebut membuat calon pelamar yang hanya fokus terhadap salah satu syarat menjadi pesimis untuk melamar beasiswa

tersebut karena takut terhadap pesaing yang memiliki kemampuan lebih baik. Oleh karena itu perlu adanya sistem untuk memberikan rekomendasi kepada calon pelamar beasiswa agar beasiswa yang dipilih sesuai dengan kemampuan yang dimiliki, sehingga persebaran beasiswa bisa merata.

Di lain sisi, perkembangan teknologi yang sangat pesat terutama di bidang teknologi perangkat bergerak seharusnya memudahkan seluruh elemen yang terlibat dalam proses penerimaan beasiswa. Integrasi TIK dalam kehidupan sehari-hari mengubah hubungan kita dengan informasi dan pengetahuan (Fitriyadi, 2013, p. 270). Perubahan teknologi yang semakin berkembang serta dukungan konten yang semakin banyak menjadikan paradigma media mulai bertransformasi dari media konvensional menuju media digital yang dapat diakses menggunakan internet. Terbukti hingga saat ini penggunaan teknologi digital dengan menggunakan perangkat bergerak semakin meningkat di Indonesia.

Selanjutnya agar aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu dilakukan pengujian untuk mencegah aplikasi memberikan hasil rekomendasi yang tidak sesuai. Pengujian yang dilakukan mencakup tingkat ketepatan rekomendasi yang dihasilkan. Untuk menguji hasil rekomendasi maka digunakan pengujian menggunakan *confusion matrix* dan untuk menguji fungsionalitas dari sistem digunakan instrument *Functional Suitability* dalam ISO/IEC 25010:2011. Confusion matrix adalah sebuah tabel yang menyatakan jumlah data uji yang benar diklasifikasikan dan jumlah data uji yang salah diklasifikasikan (Indriani, 2014).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka diperlukan sebuah sistem informasi beasiswa yang dapat memberikan rekomendasi beasiswa sesuai dengan

kemampuan akademik, keaktifan organisasi dan capaian prestasi sehingga persebaran beasiswa dapat optimal.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa sulit untuk mengakses informasi beasiswa di UNY.
2. Mahasiswa cenderung memperebutkan salah satu beasiswa, padahal banyak pilihan beasiswa yang dapat diakses.
3. Pengumuman beasiswa belum terpusat pada satu sistem, sehingga informasi kurang bisa diakses keseluruh fakultas.
4. Mahasiswa dengan kemampuan akademik yang kurang baik takut untuk mengajukan beasiswa, padahal kemampuan organisasinya baik.
5. Tidak sesuaiannya hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem kepada mahasiswa, yang menandakan bahwa diperlukan pengujian sebelum digunakan oleh pengguna.

C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah di atas perlu adanya batasan masalah untuk membuat penelitian lebih terfokus pada:

1. Pengumuman beasiswa belum terpusat pada satu sistem, sehingga informasi kurang bisa diakses keseluruh fakultas.
2. Tidak sesuaiannya hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem kepada mahasiswa, yang menandakan bahwa diperlukan pengujian sebelum digunakan oleh pengguna.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dengan tetap mengacu pada Batasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana menyediakan data beasiswa yang terpusat dalam satu sistem dan memudahkan mahasiswa dalam mengakses informasi beasiswa?
2. Bagaimana agar sistem dapat memberikan rekomendasi beasiswa yang sesuai dengan kemampuan mahasiswa?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem yang dapat menyediakan data beasiswa dan memberikan rekomendasi beasiswa berdasarkan kemampuan mahasiswa.
2. Menjamin sistem yang dikembangkan memberikan rekomendasi yang tepat sesuai kemampuan mahasiswa dengan cara menguji hasil rekomendasi sistem terhadap kemampuan akademik, organisasi, dan prestasi mahasiswa.

F. Spesifikasi Produk

Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan dalam bentuk sistem rekomendasi beasiswa, meliputi:

1. Sistem yang dikembangkan berbentuk web yang dapat diakses melalui *web browser* dan dimungkinkan diakses melalui perangkat *mobile*.
2. Informasi yang disajikan dalam sistem yang dikembangkan meliputi informasi beasiswa di UNY. Informasi yang ditampilkan meliputi deskripsi beasiswa, pihak pemberi beasiswa, persyaratan, kuota penerima, *deadline* pendaftaran dan hasil evaluasi.

3. Terdapat halaman informasi umum beasiswa pada saat pertama kali membuka halaman sistem beasiswa.
4. Aplikasi dikembangkan menggunakan *framework Laravel* dengan Bahasa pemrograman *PHP: Hypertext Preprocessor*.

G. Manfaat Penelitian

Pengembangan aplikasi rekomendasi tempat praktik industri dilakukan agar dapat memberikan manfaat yang diharapkan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dalam penelitian ini antara lain:

- a. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan dan teknologi informasi.
- b. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan acuan dan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dalam penelitian ini antara lain:

a. Bagi Peneliti

- 1) Dapat menerapkan ilmu yang didapatkan dan dipelajari dengan baik selama menjalani perkuliahan.
- 2) Mempelajari proses pengembangan sistem pendukung keputusan untuk rekomendasi pemilihan beasiswa di Perguruan Tinggi.

b. Bagi Pelamar Beasiswa

- 1) Memudahkan dalam memperoleh informasi beasiswa di UNY.
- 2) Mendapatkan hasil rekomendasi beasiswa yang sesuai dengan kemampuan yang dimiliki.

c. Bagi Universitas

- 1) Memudahkan dalam mengumumkan informasi beasiswa di UNY.
- 2) Mendapatkan evaluasi beasiswa dari penerima beasiswa.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Beasiswa

a. Pengertian Beasiswa

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), beasiswa adalah tunjangan yang diberikan kepada pelajar atau mahasiswa sebagai bantuan biaya belajar. Beasiswa diartikan sebagai bentuk penghargaan yang diberikan kepada individu agar dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi (Murniasih, 2009, p. 18). Penghargaan itu dapat berupa akses tertentu pada suatu institusi atau penghargaan berupa bantuan keuangan. 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.

Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan, ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan sebagai pemberian saja atau pemberian dengan ikatan kerja/dinas. Durasi waktu ikatan dinas tergantung dari instansi/lembaga yang memberikan beasiswa tersebut. Selain dengan cara tersebut, beasiswa juga banyak diberikan kepada kelompok misalnya ketika menjuarai perlombaan yang diadakan oleh lembaga pendidikan.

b. Jenis-jenis Beasiswa

Terdapat beberapa jenis beasiswa yang bisa didapatkan (Murniasih, 2009, p. 28) dan berikut merupakan jenis beasiswa yang terdapat di UNY:

1) Beasiswa Penghargaan

Beasiswa ini biasanya diberikan kepada kandidat yang memiliki keunggulan akademik. Beasiswa ini diberikan berdasarkan prestasi akademik mereka secara keseluruhan. Misalnya, dalam bentuk Indeks Prestasi Komulatif (IPK). Meskipun sangat kompetitif, beasiswa ini ada dalam berbagai bentuk. Contoh beasiswa penghargaan di UNY adalah beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA).

2) Beasiswa Bantuan

Jenis beasiswa ini adalah untuk mendanai kegiatan akademik para mahasiswa yang kurang beruntung, tetapi memiliki prestasi. Komite beasiswa biasanya memberikan beberapa penilaian pada kesulitan ini, misalnya, seperti pendapatan orangtua, jumlah saudara kandung yang sama-sama tengah menempuh studi, pengeluaran, biaya hidup, dan lain-lain. Contoh beasiswa bantuan di UNY adalah beasiswa Bantuan Biaya Pendidikan PPA (BBPPPA).

3) Beasiswa Atletik

Universitas biasanya merekrut atlet populer untuk diberikan beasiswa dan dijadikan tim atletik perguruan tinggi mereka. Banyak atlet menyelesaikan pendidikan mereka secara gratis, tetapi membayarnya dengan prestasi olahraga. Beasiswa seperti ini biasanya tidak perlu dikejar, karena akan diberikan kepada mereka yang memiliki prestasi. Contoh beasiswa atletik di UNY adalah beasiswa Penerima Medali POMNAS.

4) Beasiswa Penuh

Banyak orang menilai bahwa beasiswa diberikan kepada penerimanya untuk menutupi keperluan akademik secara keseluruhan. Jika Anda benar-benar beruntung, tentunya Anda akan mendapatkan beasiswa seperti ini. Beasiswa akan diberikan untuk menutupi kebutuhan hidup, buku, dan biaya pendidikan. Namun, banyak beasiswa lainnya meng-cover biaya hidup, buku, atau sebagian dari uang sekolah. Contoh beasiswa penuh di UNY adalah beasiswa Bidikmisi dan Kerjasama.

2. Sistem Pendukung Keputusan

a. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem adalah sekelompok elemen terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan (McLeod & Schell, 2004, p. 9). Sistem merupakan sekumpulan komponen yang mengimplementasikan model kebutuhan, fungsi, dan atar muka (Mathiassen, 2000, p. 9). Pengertian sistem yang lain adalah kumpulan dari komponen-komponen saling berhubungan dan bekerja bersama untuk mencapai tujuan yang sama dengan memasukkan *input* serta menghasilkan *output* dalam suatu proses transformasi teratur (O'Brien, 2003, p. 8).

Sebuah keputusan adalah pilihan di antara banyak alternatif. Membuat keputusan adalah bagian dari subjek pemecahan masalah yang lebih luas. Memecahkan masalah adalah proses keseluruhan dari menutup celah antara realita dengan situasi yang lebih diinginkan. Untuk memecahkan masalah, terlebih dahulu harus menyadari bahwa masalah dan celah memang ada (Mallach, 2000, p. 37). Setiap keputusan memiliki karakter yang dicirikan oleh *decision statement*, sekumpulan alternatif, dan sekumpulan kriteria pembuat keputusan. Keputusan dapat dikategorikan dengan beberapa cara. Pengkategorian ini sangat berguna

karena keputusan untuk suatu tipe hal yang sama umumnya memiliki karakteristik yang sama. Maka keputusan ini bisa dibantu oleh sistem pendukung yang komputerisasinya sama (Mallach, 2000, p. 42).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang mengkombinasikan model dan data untuk menyediakan dukungan kepada pengambil keputusan dalam memecahkan masalah semi terstruktur atau masalah ketergantungan yang melibatkan user secara mendalam (Turban, Rainer, & Potter, 2005, p. 321). Sistem Pendukung Keputusan merupakan sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manager mengambil keputusan (Little, 1970). Sistem Pendukung Keputusan dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis *ad hoc* data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat yang tidak biasa (Moore dan Chang 1980).

b. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan memiliki 14 karakteristik (Turban, Aronson, & Liang, 2005, p. 140), berikut 7 diantarnya yang dapat diterapkan kedalam sistem beasiswa yang dikembangkan:

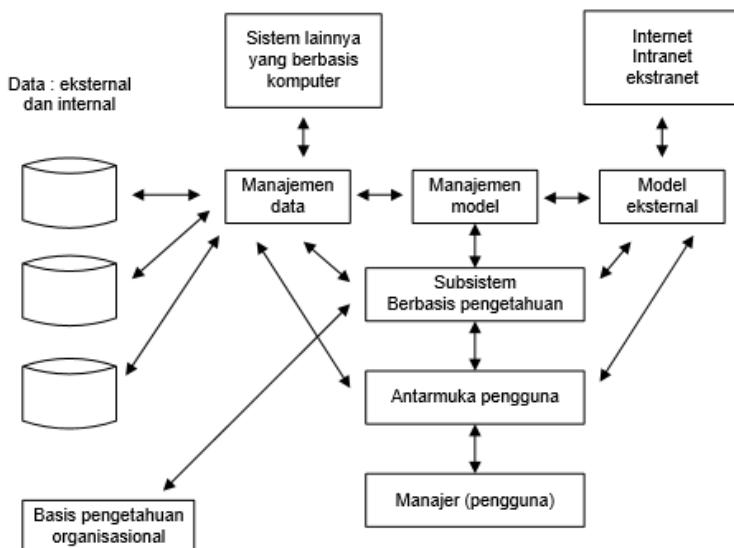
- 1) Mendukung untuk pengambilan keputusan, terutama pada situasi semi terstruktur dan terstruktur dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi. Masalah-masalah tersebut tidak dapat dipecahkan dengan mudah oleh sistem komputer lain atau metode alat kuantitatif standar.

- 2) Mendukung untuk keputusan yang independen dan atau *sequential*. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali, atau berulang (dalam interval yang sama).
- 3) Pengguna merasa seperti di rumah. Ramah pengguna, kapabilitas grafis yang sangat kuat, dan antar muka mesin-mesin interaktif dengan satu bahasa alami.
- 4) Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, *timeliness*, kualitas) daripada efisiensinya (biaya pengambilan keputusan).
- 5) Kontrol penuh oleh pengambil keputusan terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah. SPK secara khusus menekankan untuk mendukung pengambilan keputusan, bukan mengantikan.
- 6) Kapabilitas permodelan memungkinkan eksperimen dengan berbagai strategi berbeda di bawah konfigurasi yang berbeda.
- 7) Dapat dilakukan sebagai alat *stand alone* yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi keseluruhan dan dibeberapa organisasi sepanjang rantai persediaan. Dapat diintegrasikan dengan SPK lain dan atau aplikasi lain, dan didistribusikan secara internal dan eksternal menggunakan *networkning* dan teknologi web.

c. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Berdasarkan definisi, sistem pendukung keputusan harus mencakup komponen utama, di antaranya DBMS, MBMS, dan antar muka pengguna. Sub sistem manajemen berbasis pengetahuan tidak diwajibkan ada, namun jika diterapkan dapat memberikan banyak manfaat karena inteligensinya bagi ketiga

komponen utama tersebut. Pada semua sistem informasi manajemen, pengguna dapat dianggap sebagai komponen SPK. Secara umum, skematik sistem pendukung keputusan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Skematik sistem pendukung keputusan

Komponen-komponen tersebut membentuk aplikasi SPK yang padat dikoneksikan ke intranet perusahaan, ekstranet, atau internet. Umumnya komponen berkomunikasi via teknologi internet. *Web browser* umumnya memberikan antar muka pengguna. Skematik dan komponen yang ditunjukkan pada Gambar 1 di atas memberikan pemahaman mendasar mengenai struktur umum sistem pendukung keputusan.

3. Sistem Rekomendasi

a. Pengertian dan Konsep Sistem Rekomendasi

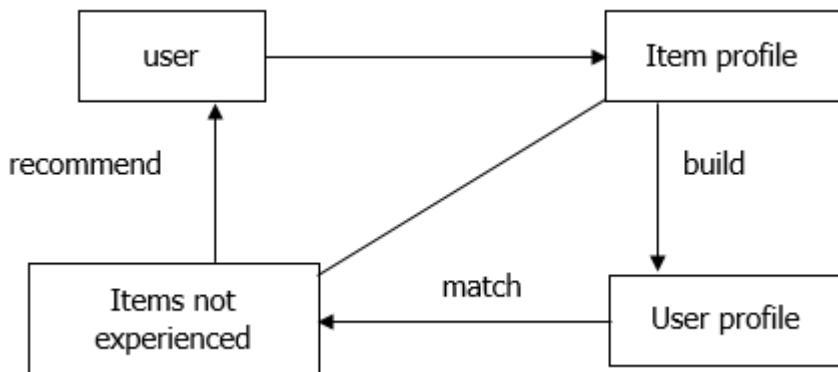
Sistem rekomendasi adalah *subclass* dari sistem informasi penyaringan yang digunakan untuk memprediksi penilaian atau preferensi bahwa pengguna akan memilih item (seperti musik, buku atau film) atau elemen sosial (misalnya orang

atau kelompok) yang belum dipertimbangkan, menggunakan model yang dibangun dari karakteristik item (pendekatan berbasis konten) atau lingkungan sosial pengguna (pendekatan kolaboratif penyaringan) (Sharma & Gera, 2013, p. 1989).

b. Teknik Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi dapat diklasifikasikan berdasarkan 3 teknik estimasi penilaian yaitu *collaborative filtering process*, *content-based process*, dan *hybrid process* (Sharma & Gera, 2013, p. 1990). Dalam pengembangan sistem beasiswa ini menggunakan *content-based process*. Sistem rekomendasi berbasis konten merekomendasikan sebuah item kepada pengguna berdasarkan suatu deskripsi dari item dan profil ketertarikan pengguna. Sistem seperti ini digunakan dalam merekomendasikan halaman web, program TV, artikel berita, dan sebagainya. Semua sistem rekomendasi berbasis konten memiliki beberapa hal yang sama seperti sarana untuk deskripsi item, profil pengguna dan teknik untuk membandingkan profil dengan identifikasi item yang paling sesuai dengan mayoritas pengguna.

Dalam metode rekomendasi berbasis konten, utilitas $u(c, s)$ dari item s untuk pengguna c diestimasi berdasarkan utilitas $u(c, s_i)$ yang dibuat oleh pengguna c untuk item $s_i \in S$ yang sama dengan item s . Sistem rekomendasi berbasis konten membuat saran terhadap fitur suatu item dan profil ketertarikan pengguna. Profil pribadi dibuat secara otomatis melalui *feedback* pengguna dan deskripsi dari tipe item yang disukai pengguna. Disisi lain, item yang direkomendasikan, kumpulan informasi pengguna akan dibandingkan kembali terhadap fitur konten dari item yang diuji seperti pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Pembandingan fitur konten dan item

- 1) Sistem memiliki *database* besar yang terdiri dari item yang akan direkomendasikan dan fitur dari item tersebut sehingga disebut sebagai *item profile*.
- 2) Pengguna menyediakan beberapa informasi dasar tentang preferensi mereka terhadap sistem. Kombinasi item informasi dengan preferensi pengguna dalam sistem akan menghasilkan sebuah *profile of the user*.

Menurut informasi yang tersedia dalam target profil pengguna, sistem merekomendasikan item yang sesuai kepada pengguna.

4. Metode Pengembangan Sistem

a. Model Pengembangan

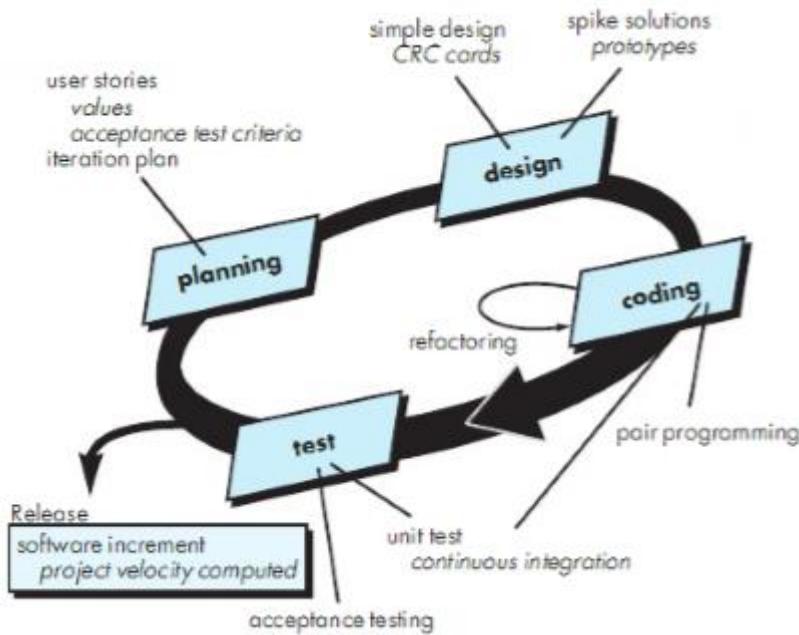
- 1) Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan perangkat lunak (*software engineering*) merupakan sebuah proses berlapis yang memungkinkan *developer* mengembangkan perangkat lunak komputer yang berkualitas tinggi (Pressman & Maxim, 2014, p. 15). Pengembangan perangkat lunak merupakan pendekatan sistematis untuk produksi perangkat lunak yang memperhitungkan biaya akun praktis, jadwal, dan masalah

ketergantungan, serta kebutuhan pelanggan perangkat lunak dan produsen (Sommerville, 2011, p. 10). Pengertian pengembangan perangkat lunak yang lain adalah pembangunan dengan tujuan menghasilkan perangkat lunak yang bernilai ekonomi yang dipercaya dan bekerja secara efisien menggunakan mesin. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengembangan perangkat lunak adalah proses yang sistematis untuk membangun perangkat lunak yang berkualitas (Rosa & Shalahuddin, 2014, p. 4).

2) *Extreme Programming Process*

Extreme Programming Process merupakan sebuah metode tangkas banyak digunakan dari pengembangan perangkat lunak yang mencakup praktek-praktek seperti persyaratan berbasis skenario, pengembangan tes pertama, dan pasangan pemrograman (Sommerville, 2011, p. 739). *Extreme Programming* adalah metode yang menggunakan pendekatan berorientasi objek sebagai paradigma pengembangan dan mencakup seperangkat aturan serta praktik yang terjadi dalam konteks empat aktivitas kerangka kerja (Pressman & Maxim, 2014, p. 72). Poole & Huisman (2001) memberikan laporan tentang pengalaman mereka dalam menggunakan *extreme programming* untuk menjaga sistem besar yang pada awalnya dikembangkan menggunakan pendekatan berbasis rencana. Setelah rekayasa ulang sistem untuk meningkatkan struktur, XP yang digunakan sangat berhasil dalam proses pemeliharaan. Gambaran proses pengembangan *software* menggunakan *extreme programming* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Proses pengembangan *software* dengan *extreme programming*

XP memiliki 4 tahap yaitu *planning*, *design*, *coding*, dan *testing* seperti terlihat pada Gambar 3. Berikut penjelasan pada masing-masing tahapan:

a) *Planning*

Proses *planning* XP memungkinkan pengguna untuk menentukan nilai bisnis dari fitur yang diinginkan dan menggunakan perkiraan biaya yang disediakan oleh *programmer* untuk memilih apa yang perlu dilakukan dan apa yang perlu ditangguhkan. Efek pengurangan dokumentasi fisik merupakan salah satu yang paling penting dari proses perencanaan XP dan hal tersebut mudah untuk mengarahkan bagian-bagian yang berharga dari proyek perangkat lunak. Proses perencanaan dibagi menjadi dua bagian:

(1) *Release Planning*

Ini difokuskan pada menentukan persyaratan apa yang termasuk dalam rilis jangka dekat dan ketika rilis harus disampaikan. Pengguna dan pengembang

keduanya adalah bagian dari ini. *Release Planning* terdiri dari tiga tahap di antaranya:

- (a) *Exploration Phase* yang merupakan fase dimana pelanggan akan memberikan daftar singkat dari persyaratan bernilai tinggi untuk sistem. Ini akan ditulis pada *user stories card*.
- (b) *Commitment Phase* dimana dalam bisnis fase komitmen dan pengembang akan berkomitmen untuk fungsi yang akan dimasukkan dan tanggal rilis berikutnya.
- (c) *Steering Phase* yang merupakan fase dimana rencana dapat disesuaikan, persyaratan baru dapat ditambahkan dan persyaratan yang ada dapat diubah atau dihapus.

(2) *Iteration Planning*

Ini merupakan rencana kegiatan dan tugas-tugas dari para pengembang. Dalam proses ini pengguna tidak terlibat. Perencanaan iterasi juga terdiri dari tiga tahap:

- (a) *Exploration Phase* dimana kebutuhan akan diterjemahkan ke tugas yang berbeda. Tugas dicatat pada kartu tugas.
- (b) *Commitment Phase* dimana tugas akan ditugaskan ke *programmer* dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan akan diestimasi.
- (c) *Steering Phase* dimana tugas-tugas yang dilakukan dan hasil akhirnya cocok dengan cerita pengguna asli.

b) *Design*

Sebuah program yang dibangun dengan XP harus menjadi program yang paling sederhana yang memenuhi persyaratan saat ini. Tidak ada banyak

pengembangan “*to the future*”. Sebaliknya, fokusnya adalah pada penyediaan nilai bisnis. Hal tersebut perlu untuk memastikan bahwa pengembang memiliki desain yang baik dan dibawa melalui “refactoring”. Desain sederhana memiliki dua bagian: 1) desain untuk fungsi yang telah ditetapkan, bukan untuk potensi fungsi masa depan. 2) menciptakan desain terbaik yang dapat memberikan fungsi itu.

c) *Coding*

Coding merupakan tahapan dimana program ditulis untuk membangun sebuah proyek. Penulisan program secara terstruktur mengikuti tahapan sebelumnya dimana program yang dibangun harus sesuai dengan analisa yang telah dilakukan. Secara teknis, dalam tahapan *coding* merupakan tahapan integrasi 3 bagian, di antaranya:

(1) *Refactoring*

Satu hal yang membuat XP terpisah dari pendekatan lain, itu akan menjadi *refactoring* desain ulang yang sedang berlangsung dari perangkat lunak untuk meningkatkan respon untuk mengubah. Proses *refactoring* berfokus pada penghapusan duplikasi (tanda pasti dari desain yang kurang baik), dan pada peningkatan “kohesi” dari kode, sambil menurunkan “*coupling*”. Kohesi tinggi dan kopling rendah telah diakui sebagai keunggulan dari kode yang dirancang dengan baik untuk setidaknya tiga puluh tahun.

(2) *Pair Programming*

XP *programmer* menulis semua kode produksi berpasangan, dua *programmer* bekerja bersama-sama di satu mesin. *Pair programming* telah ditunjukkan oleh banyak percobaan untuk menghasilkan perangkat lunak yang lebih baik dengan biaya yang sama atau lebih rendah dari *programmer* bekerja sendirian.

(3) *Continuous Integration*

Tim XP mengintegrasikan dan membangun sistem perangkat lunak beberapa kali per hari. Hal ini membuat semua *programer* pada halaman yang sama, dan memungkinkan kemajuan yang sangat pesat. Mengintegrasikan lebih sering cenderung untuk menghilangkan masalah integrasi yang mengganggu tim yang kurang sering melakukan integrasi. Tim XP menjaga sistem terintegrasi di semua bagian.

d) *Testing*

Sebelum programmer menambahkan fitur, mereka menulis sebuah tes untuk itu. Ketika suite berjalan, pekerjaan dilakukan. Tes di XP datang dalam dua rasa dasar, di antaranya:

- (a) *Unit Testing* yang otomatis tes tertulis oleh pengembang untuk menguji fungsionalitas seperti yang ditulis. Setiap *unit test* biasanya hanya satu kelas, atau sekelompok kecil kelas. *Unit test* biasanya ditulis menggunakan kerangka *unit testing*, seperti JUnit.
- (b) *Acceptance Test* (juga dikenal sebagai *Functional Tests*) yang ditentukan oleh pengguna untuk menguji bahwa sistem secara keseluruhan berfungsi seperti yang ditentukan. *Acceptance test* biasanya menguji seluruh sistem, atau beberapa bagian besar dari sistem. Ketika semua *acceptance test* lulus untuk cerita pengguna tertentu maka cerita tersebut adalah yang dianggap lengkap. Setidaknya, *acceptance test* bisa terdiri dari naskah antarmuka tindakan pengguna dan hasil yang diharapkan bahwa manusia dapat berjalan. Idealnya *acceptance test* harus otomatis, baik menggunakan kerangka *unit testing* atau kerangka *acceptance test* terpisah.

b. Metode Rekomendasi

Metode rekomendasi digunakan untuk menentukan beasiswa yang paling tepat direkomendasikan kepada pelamar. Penilaian objektif dari sudut pelamar diwakili dengan menggunakan data dari Indeks Prestasi Komulatif (IPK), data prestasi kejuaraan, data pengalaman organisasi, dan data keaktifan kegiatan kampus. Untuk menggabungkan keempat kriteria atribut digunakan model rekomendasi berbasis konten berdasarkan deskripsi dan item dari data diri mahasiswa. Profil *user* merupakan informasi paling penting untuk menentukan hasil rekomendasi.

Algoritma yang digunakan dalam mengolah data tersebut adalah *Term Frequency – Inverse Document Frequency* (TF-IDF). TF-IDF merupakan salah satu teknik yang paling banyak digunakan dalam pendekripsi kata kunci (Havrlant, 2014). Dalam sistem yang dikembangkan, kata kunci tersebut merupakan data diri pengguna berupa IPK, keaktifan organisasi dan prestasi yang dimiliki. Data tersebut disimpan dalam *database*, kemudian setelah menemukan TF selanjutnya dihitung bobot masing-masing kata kunci yang disebut IDF. Dengan demikian dokumen (daftar beasiswa) dapat diurutkan berdasarkan nilai TF.IDF yang direpresentasikan dalam rumus berikut:

$$TF \cdot IDF = TF \times IDF$$

$$IDF = \log\left(\frac{N}{DF}\right)$$

Keterangan :

TF = kemunculan kata kunci (1 jika muncul, 0 jika tidak muncul)

DF = jumlah TF yang ada pada semua dokumen

N = jumlah semua dokumen

5. Confusion Matrix

Confusion matrix berisi informasi tentang klasifikasi aktual dan prediksi yang dilakukan oleh sistem klasifikasi (Santra & Christy, 2012). Kinerja sistem tersebut umumnya dievaluasi dengan menggunakan data dalam matriks. Tabel 1 berikut menunjukkan *Confusion matrix* untuk pengklasifikasi kelas dua.

Tabel 1. *Confusion matrix*

		Predicted	
		Negative	Positive
Actual	Negative	a	b
	Positive	c	d

Keterangan:

- a. "a" merupakan jumlah prediksi yang benar instance negatif.
- b. "b" merupakan jumlah prediksi yang salah instance positif.
- c. "c" merupakan jumlah prediksi yang salah instance negatif.
- d. "d" merupakan jumlah prediksi yang benar instance positif.

6. Definisi Operasional Variabel

Berikut merupakan operasional dari tiap variabel dalam penelitian ini:

a. Accuracy

Nilai *accuracy* merupakan persentase jumlah *record* data yang diklasifikasikan secara benar oleh sebuah *classifier* dapat membuat klasifikasi setelah dilakukan pengujian pada hasil klasifikasi tersebut (Han & Kamber, 2006). Dalam penelitian ini, akurasi diperlukan untuk mengukur seberapa baik ketepatan dalam mempresentasikan jumlah data dalam interaksi sistem.

b. *Misclassification Rate/Error Rate*

Nilai *misclassification rate/error rate* merupakan prosentase *classifier* melakukan kesalahan prediksi. Dalam penelitian ini, *error rate* diperlukan karena sistem yang baik harusnya memiliki kesalahan prediksi yang rendah.

c. *True Positive Rate/Sensitivity/Recall*

Nilai *recall* atau *sensitivity* merupakan proporsi jumlah kasus positif yang sebenarnya yang diprediksi positif secara benar (Power, 2011). Dalam penelitian ini perlu diuji proporsi jumlah kasus positif yang diprediksi secara benar.

d. *False Positive Rate*

Nilai *false positive rate* merupakan prosentase data positif yang diprediksi sebagai positif. Dalam penelitian ini perlu diuji prosentase data positif yang diprediksi sebagai data positif.

e. *Specificity*

Nilai *specificity* merupakan prosentase data negatif yang diprediksi sebagai data negatif. Dalam penelitian ini perlu diuji prosentase data positif yang diprediksi sebagai data positif.

f. *Precision*

Nilai *precision* atau *confidence* merupakan proporsi jumlah kasus yang diprediksi positif yang juga positif benar pada data yang sebenarnya. Dalam penelitian ini jumlah kasus yang diprediksi positif perlu dicek apakah tetap menghasilkan positif dalam data yang sebenarnya.

g. *Prevalence*

Nilai *prevalence* merupakan prosentase jumlah *instance* positif yang ada pada suatu data. Dalam penelitian ini perlu diketahui jumlah *instance* positif yang ada dalam sistem.

h. *Test case*

Test case ini digunakan untuk menguji ketepatan hasil rekomendasi. Pengujian menggunakan *test case* ini dilakukan oleh calon pelamar beasiswa di Universitas Negeri Yogyakarta.

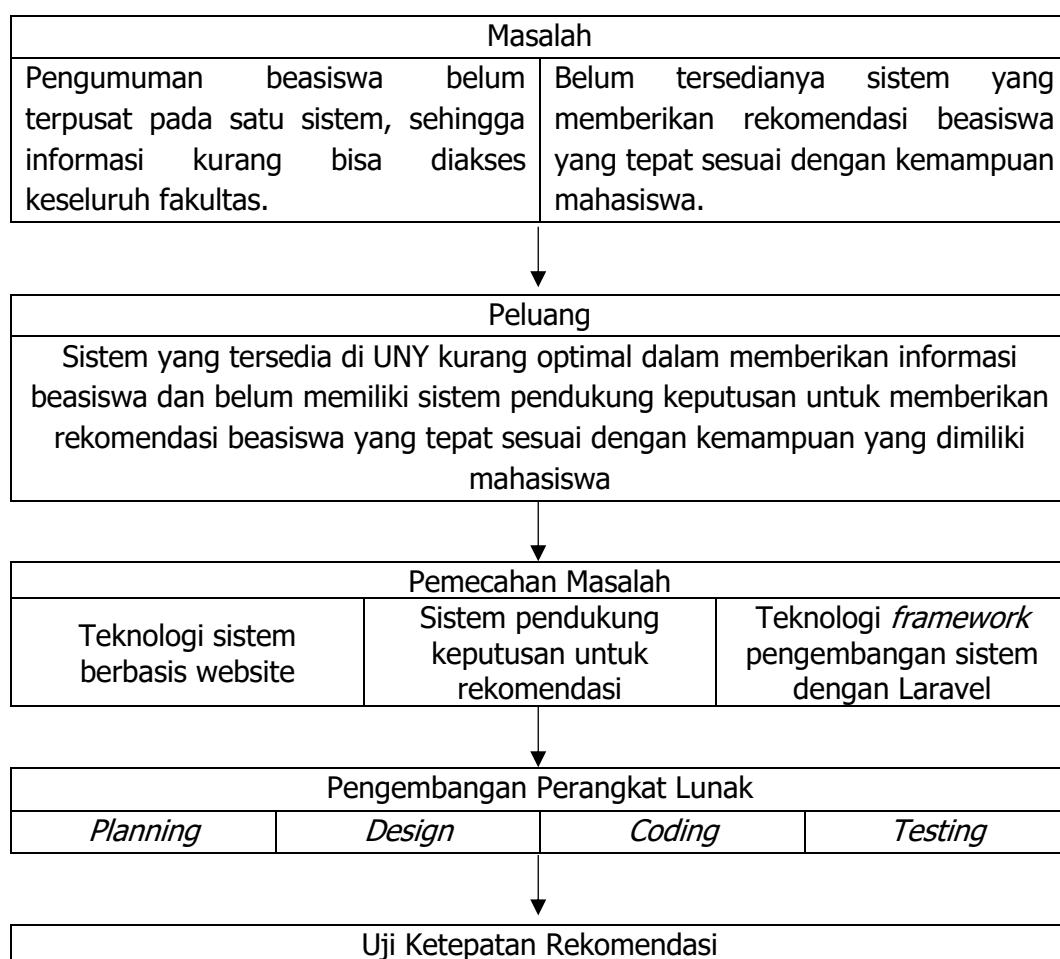
B. Penelitian yang Relevan

1. Hasil penelitian yang berjudul "PENERAPAN METODE SAW DAN FUZZY DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA" oleh Risa Helilintar pada tahun 2016. Penelitian ini di latar belakangi fakta bahwa proses seleksi penerimaan beasiswa di Universitas Nusantara PGRI Kediri masih dilakukan secara manual dan edaran pengumuman beasiswa keluar setiap liburan semester, sehingga mahasiswa tidak mengetahui informasi tersebut. Dari penelitian ini telah dihasilkan sistem informasi beasiswa yang hasilnya berupa ranking dan selanjutnya akan dibuat rekomendasi untuk penerima beasiswa.
2. Hasil penelitian yang berjudul "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) PEMERIAN BEASISWA BERBASIS TOPSIS (STUDI KASUS YAYASAN PENDIDIKAN AL-HIKMAH BULULAWANG MALANG)" oleh Danang Arbian pada tahun 2017. Penelitian ini di latar belakangi fakta bahwa Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang kesulitan dalam melakukan seleksi beasiswa secara manual dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Dari penelitian ini telah

dihasilkan sistem informasi seleksi beasiswa untuk Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang.

C. Kerangka Pikir

Penelitian ini diawali dengan adanya permasalahan yang muncul di lingkungan UNY, sehingga diperlukan alternatif solusi untuk penyelesaian masalah. Adapun penyelesaian masalah yang ditemukan adalah dengan membuat sistem pendukung keputusan untuk rekomendasi pemilihan beasiswa berbasis web. Setelah sistem dikembangkan, dilakukan pengujian kualitas *software* terhadap sistem yang dilakukan oleh validator ahli. Berikut merupakan kerangka pikir dalam penelitian ini yang dijelaskan dalam Gambar 4:



Menguji hasil rekomendasi yang menjadi *output* sistem terhadap rekomendasi beasiswa berdasarkan kemampuan mahasiswa dengan menggunakan *confusion matrix* dan *functional suitability*

Gambar 4. Kerangka pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian dari sistem pendukung keputusan sebagai aplikasi rekomendasi pemilihan beasiswa di Perguruan Tinggi adalah sebagai berikut:

1. Apakah sistem rekomendasi beasiswa ini memiliki ketepatan rekomendasi yang tinggi berdasarkan *confusion matrix*?
2. Apakah sistem rekomendasi beasiswa ini layak untuk memberikan rekomendasi beasiswa yang tepat untuk mahasiswa?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian "Pengembangan dan Analisis Kualitas Sistem Pendukung Keputusan Sebagai Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Beasiswa di Perguruan Tinggi" ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifannya (Sudaryono, 2015, p. 9).

Produk yang dihasilkan adalah sistem informasi berbasis web. Di dalam sistem informasi tersebut terdapat sistem pendukung keputusan untuk memberikan rekomendasi beasiswa yang tepat berdasarkan kemampuan calon pelamar. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, pengembangan sistem tersebut menggunakan model *Extreme Programming* (XP). Alasan pemilihan model pengembangan XP karena menggunakan pendekatan berorientasi objek sebagai paradigma pengembangan dan mencakup seperangkat aturan serta praktik yang terjadi dalam konteks empat aktivitas kerangka kerja: *planning, design, coding* dan *testing* (Pressman & Maxim, 2014, p. 72). Model pengembangan XP merupakan bagian dari *lightweight programming methodologies* dalam *agile development* yang merupakan bentuk baru dari *rapid prototyping* dalam metode *Rapid Application Development* (RAD) yang merupakan *alternative development methodologies* dalam pengembangan sistem pendukung keputusan (Turban, Aronson, & Liang, 2005, p. 328).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan menggunakan pengembangan perangkat lunak *Extreme Programming* (XP) dengan tahapan *planning*, *design*, *coding* dan *testing*.

Berikut penjelasan masing-masing tahapan:

1. Planning

Planning dimulai dengan "*listening*" persyaratan kebutuhan aktivitas yang memungkinkan penulis mengerti *business context* dari *software* tersebut dan mengerti hasil yang diharapkan meliputi fitur secara umum dan fungsionalitas. Hasil tersebut kemudian akan dimasukkan kedalam *index card* untuk memudahkan dalam proses perencanaan. *Listening* dalam *planning activity* mengarahkan pada penciptaan "*set of stories*" atau *user stories* yang mendeskripsikan hasil *output*, fitur, dan fungsionalitas perangkat lunak yang dikembangkan. Berikut yang dibutuhkan dalam *planning activity*:

- a. Memahami *group stories* yang dikembangkan dari *user stories* meliputi hasil *output (values)*, fitur, dan fungsionalitas sistem yang dikembangkan.
- b. Membuat *basic commitment* yaitu kesepakatan dari *group stories* sampai *the next release (the next software increment)* meliputi jadwal, tanggal penyelesaian, *acceptance test criteria*, *iteration plan*, pembagian urutan prioritas, resiko dalam pengembangan.
- c. Pelaksanaan *software increment* yang dimulai dari *project velocity* yang merupakan penomoran dari *user stories* sebagai urutan prioritas sehingga dapat ditentukan pembagian modul pengerjaan, estimasi waktu pengerjaan modul, dan resiko pengunduran jadwal.

Pada tahap ini, *user stories* disimpulkan dari hasil *Google Form* dengan judul "Survey Info Beasiswa UNY" yang disebar pada tanggal 6 sampai 9 Maret 2017. Dari hasil tersebut diketahui bahwa sistem beasiswa yang diharapkan memiliki fitur publikasi informasi beasiswa, evaluasi beasiswa, *update* beasiswa, dan jadwal penyuluhan/sosialisasi beasiswa. Sedangkan dari hasil observasi dan wawancara dengan Dwi Handono, S.Pd., selaku ketua Ikatan Alumni Fakultas Teknik yang menaungi beasiswa alumni FT UNY didapatkan hasil bahwa sistem tersebut harus bisa memberikan rekomendasi beasiswa berdasarkan kemampuan calon pelamar karena beasiswa alumni FT UNY sendiri dikhususkan untuk mahasiswa yang aktif organisasi tetapi kemampuan akademik dan prestasinya minim, sehingga tidak kalah saing dengan mahasiswa yang akademik dan prestasinya tinggi.

2. Design

Dalam *design activity* dilakukan implementasi dari tahapan sebelumnya sebagai panduan dalam proses pengembangan. Tahapan ini merepresentasikan *story* yang lebih kompleks sehingga pendekatan yang digunakan lebih mengacu kedalam *object oriented*. *Design activity* membutuhkan *class-responsibility-collaborator* (CRC) *cards* untuk mengefektifkan kerangka berpikir tentang sistem dalam *object-oriented context*. Kegiatan dalam tahapan ini meliputi:

- a. Membuat *object-oriented classes* yang merupakan implementasi dari *story* yang dibuat pada tahapan sebelumnya.
- b. Merancang *Unified Modeling Language* (UML) dan perancangan basisdata.
- c. Merancang arsitektur sistem dari proses pengembangan perangkat lunak.

- d. Membuat analisis sistem pendukung keputusan untuk menyelesaikan fitur rekomendasi berbasis dengan acuan "*Phases of the Decision-Making Process*" meliputi *intelligence, design, choice, dan implementation*.
- e. Membuat *spike solution* yang merupakan implementasi *low fidelity prototype*.
- f. Membuat *refactoring* yang merupakan teknis desain untuk tampilan *user interface* dan teknis konstruksi untuk rancangan *user experience* dari sistem yang dikembangkan.

3. Coding

Setelah *stories* dikembangkan dan desain awal dapat digunakan, penulis tidak langsung melakukan aktivitas *programming*, tetapi mempersiapkan *unit tests* yang akan menguji *stories* dari *software increment*. Setelah *unit test* selesai dibuat, penulis fokus agar program yang dibuat dapat memenuhi *unit tests*. Aktivitas yang dilakukan dalam tahapan ini meliputi:

- a. Mempersiapkan *unit tests* yang digunakan untuk menguji *stories* dari *software increment*.
- b. Memastikan bahwa *unit tests* yang dibuat siap digunakan untuk menguji potongan program.
- c. Membuat pasangan program (*pair programming*) berdasarkan analisis dan *stories* yang dibuat pada tahapan sebelumnya.
- d. Mempersiapkan *refactoring* apabila terdapat perubahan pada konstruksi program secara iteratif.
- e. Melakukan *continuous integration* untuk membantu menghindari *compatibility and interfacing problem* serta menyediakan lingkungan "*smoke testing*" yang membantu dalam pencarian kesalahan program.

4. Testing

Unit tests yang telah dibuat harus diimplementasikan menggunakan kerangka kerja yang dapat dipakai secara otomatis. Hal tersebut mendorong pengujian menggunakan regression testing strategy ketika kode program dimodifikasi. Secara umum, pengujian dapat dikategorikan dalam "*universal testing suite*" yang meliputi *integration* dan *validation testing*. Selain itu, diperlukan juga *acceptance tests* atau *user tests* yang spesifik dan fokus kepada keseluruhan fitur sistem dan fungsionalitas yang dapat dilihat oleh pengguna. Pengujian ini dapat diimplementasikan sebagai bagian dari *software release*.

C. Subjek, Tempat, dan Waktu Penelitian

Pada penelitian pengembangan digunakan subjek penelitian untuk menguji algoritma klasifikasi (*classifier*) dari sistem pendukung keputusan yang dikembangkan. Pengujian dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian tersebut menggunakan *confusion matrix* yang menggambarkan hasil yang benar dan salah dari suatu model klasifikasi (Musthafa, Suyono, & Sarosa, 2015). Nilai *confusion matrix* ditunjukkan dalam satuan persen (%). Pengujian dilakukan menggunakan *data set training* yang dimasukkan kedalam algoritma penyelesaian masalah dalam sistem pendukung keputusan.

Tempat pengembangan sistem dilaksanakan di laboratorium sistem informasi program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Ruang Simpelkes FKKMK Universitas Gadjah Mada serta pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Mei 2017 sampai Juni 2017.

D. Variabel Penelitian

Variabel yang menjadi fokus dalam penelitian pengembangan dan analisis kualitas sistem pendukung keputusan sebagai aplikasi rekomendasi pemilihan beasiswa di perguruan tinggi negeri adalah pengujian kualitas sistem pendukung keputusan yang mengacu pada *confusion matrix* yang terbagi menjadi 7 aspek dan tambahan untuk menguji ketepatan hasil rekomendasi yang diujikan kepada calon pelamar beasiswa, di antaranya:

- a. *Accuracy*
- b. *Misclassification Rate/Error Rate*
- c. *True Positive Rate/Sensitivity/Recall*
- d. *False Positive Rate*
- e. *Specificity*
- f. *Precision*
- g. *Prevalence*
- h. *Test case*

E. Metode dan Alat Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan dan analisis kualitas sistem pendukung keputusan sebagai aplikasi rekomendasi pemilihan beasiswa di perguruan tinggi negeri adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara adalah cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya (Sudaryono, 2015, p. 88). Wawancara dilakukan untuk menggali informasi yang lebih rinci terkait dengan permasalahan dalam penelitian yang akan diselesaikan. Hasil dari wawancara akan

digunakan dalam pertimbangan pembuatan fitur dari sistem. Wawancara dilakukan dengan ketua Ikatan Alumni Fakultas Teknik UNY yaitu Dwi Handono, S.Pd.

2. Observasi

Observasi atau pengamatan adalah teknik untuk mengumpulkan data dengan jalan mengamati kegiatan yang sedang berlangsung (Sudaryono, 2015, p. 90). Teknik ini dilakukan sebagai pertimbangan fitur yang dibutuhkan oleh calon pelamar beasiswa seperti informasi jadwal, persyaratan, dokumen administratif, dan sebagainya.

3. Kuisioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data secara tidak langsung artinya peneliti tidak langsung bertanya-jawab kepada responden (Sudaryono, 2015, p. 84). Instrumen dalam kuisioner yang dibuat berisi pertanyaan yang harus dijawab oleh responden. Kuisioner ini menggunakan fasilitas *Google Form*. Pengumpulan data menggunakan kuisioner ini untuk menentukan sebaian besar dari fitur yang diharapkan oleh calon pelamar beasiswa.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian pengembangan dan analisis kualitas sistem pendukung keputusan sebagai aplikasi rekomendasi pemilihan beasiswa di perguruan tinggi negeri terdiri dari instrumen pengujian sistem pendukung keputusan menggunakan *confusion matrix* dan *test case* untuk menguji ketepatan rekomendasi. Pada penggunaan *confusion matrix*, pengukuran kinerja *classifier* dijabarkan menjadi 7 aspek pengukuran di antaranya *accuracy*, *misclassification rate/error rate*, *true positive rate/sensitivity/recall*, *false positive rate*, *specificity*, *precision*, dan *prevalence* (Faisal, 2017, p. 71).

1. Instrumen Accuracy

Sesuai dengan aturan *confusion matrix*, maka instrumen untuk menentukan nilai *accuracy* mengacu pada rumus berikut:

$$Accuracy = \frac{(True\ Positive\ (TP) + True\ Negative\ (TN))}{n}$$

2. Instrumen Misclassification Rate/Error Rate

Sesuai dengan aturan *confusion matrix*, maka instrumen untuk menentukan nilai *misclassification rate/error rate* mengacu pada rumus berikut:

$$Error\ rate = \frac{(False\ Positive\ (FP) + False\ Negative\ (FN))}{n}$$

3. Instrumen True Positive Rate/Sensitivity/Recall

Sesuai dengan aturan *confusion matrix*, maka instrumen untuk menentukan nilai *true positive rate/sensitivity/recall* mengacu pada rumus berikut:

$$Recall = \frac{True\ Positive\ (TP)}{True\ Positive\ (TP) + False\ Negative\ (FN)}$$

4. Instrumen False Positive Rate

Sesuai dengan aturan *confusion matrix*, maka instrumen untuk menentukan nilai *false positive rate* mengacu pada rumus berikut:

$$False\ positive\ rate = \frac{False\ Positive\ (FP)}{True\ Negative\ (TN) + False\ Positive(FP)}$$

5. Instrumen Specificity

Sesuai dengan aturan *confusion matrix*, maka instrumen untuk menentukan nilai *specificity* mengacu pada rumus berikut:

$$Specificity = \frac{True\ Negative\ (TN)}{True\ Negative\ (TN) + False\ Positive(FP)}$$

6. Instrumen *Precision*

Sesuai dengan aturan *confusion matrix*, maka instrumen untuk menentukan nilai *precision* mengacu pada rumus berikut:

$$Precision = \frac{True\ Positive\ (TP)}{True\ Positive\ (TP) + False\ Positive(FP)}$$

7. Instrumen *Prevalence*

Sesuai dengan aturan *confusion matrix*, maka instrumen untuk menentukan nilai *prevalence* mengacu pada rumus berikut:

$$Prevalence = \frac{Actual\ Positive}{n}$$

8. Instrumen *Test Case*

Instrumen *test case* dilakukan untuk menguji ketepatan hasil rekomendasi sistem. *Test case* yang digunakan merupakan *dummy data* yang mewakili masing-masing kriteria mahasiswa yang memiliki kemungkinan terdaftar dalam sistem. Skenario *test case* dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Daftar *test case*

<i>Test case</i>	IPK	Prestasi	Organisasi	Tipe
1	Rendah	Rendah	Rendah	-
2	Tinggi	Rendah	Rendah	Akademis
3	Tinggi	Tinggi	Rendah	Prestatif
4	Rendah	Tinggi	Rendah	Prestatif
5	Rendah	Rendah	Tinggi	Organisatoris
6	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Semua

9. Instrumen *Functional Suitability*

Berdasarkan salah satu aspek pengujian ISO/IEC 25010:2011 yaitu *functional suitability*, maka pengujian ini dibagi menjadi 3 sub karakteristik, di antaranya

functional completeness, functional correctness, dan functional appropriateness

yang keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 3. Instrumen sub karakteristik *Functional Completeness*

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil	
			Ya	Tidak
<i>User Admin</i>				
1	<i>Login</i> sebagai admin	Fungsi <i>login</i> sebagai admin berjalan dengan benar		
2	Mengubah <i>password</i>	Fungsi mengubah <i>password</i> berjalan dengan benar		
3	<i>Logout</i>	Fungsi <i>logout</i> berjalan dengan benar		
4	<i>Home</i>	Fungsi untuk menampilkan halaman <i>Home</i> berjalan dengan benar		
5	Mengelola informasi beasiswa	Fungsi untuk menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus informasi beasiswa berjalan dengan benar		
6	Mengelola akun mahasiswa	Fungsi untuk mengkonfirmasi, menampilkan, mengubah, dan menghapus, serta mereset <i>password</i> mahasiswa berjalan dengan benar		
7	<i>Input</i> data penerima beasiswa	Fungsi untuk memasukkan data penerima beasiswa berjalan dengan benar		
<i>User Mahasiswa</i>				
8	<i>Login</i> sebagai mahasiswa	Fungsi <i>login</i> sebagai mahasiswa berjalan dengan benar		
9	Mengubah <i>password</i>	Fungsi mengubah <i>password</i> berjalan dengan benar		
10	<i>Logout</i>	Fungsi <i>logout</i> berjalan dengan benar		
11	<i>Home</i>	Fungsi untuk menampilkan halaman <i>Home</i> berjalan dengan benar		

12	Memasukkan informasi pendukung	Fungsi <i>input</i> informasi pendukung berjalan dengan benar		
13	Melihat informasi beasiswa	Fungsi untuk melihat informasi beasiswa dapat berjalan dengan benar		
14	Melihat rekomendasi beasiswa	Fungsi untuk melihat rekomendasi beasiswa berjalan dengan benar		

Tabel 4. Instrumen sub karakteristik *Functional Correctness*

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil	
			Ya	Tidak
Umum				
1	Identifikasi <i>username</i> dan <i>password</i>	Fungsi <i>login</i> ke sistem sesuai dengan jenis <i>user</i> berjalan dengan benar		
User Admin				
2	Perhitungan ringkasan data	Fungsi perhitungan informasi beasiswa dan mahasiswa berjalan dengan benar		
3	Menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif	Fungsi menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif dapat berjalan dengan benar		
4	Menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian	Fungsi menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian berjalan dengan benar		
5	Menampilkan data mahasiswa berdasarkan pencarian	Fungsi menampilkan data mahasiswa berdasarkan pencarian berjalan dengan benar		
6	Menampilkan data penerima beasiswa	Fungsi menampilkan data penerima beasiswa berjalan dengan benar		
User Mahasiswa				
7	Menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian	Fungsi menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian berjalan dengan benar		

8	Menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif	Fungsi menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif dapat berjalan dengan benar		
9	Menampilkan data pengumuman penerima beasiswa	Fungsi menampilkan data pengumuman penerima beasiswa berjalan dengan benar		
10	Perhitungan rekomendasi beasiswa	Fungsi perhitungan rekomendasi beasiswa berjalan dengan benar		

Tabel 5. Instrumen sub karakteristik *Functional Appropriateness*

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil	
			Ya	Tidak
User Admin				
1	Menampilkan data beasiswa	Fungsi menampilkan data beasiswa berjalan dengan benar		
User Mahasiswa				
2	Menampilkan data beasiswa	Fungsi menampilkan data beasiswa berjalan dengan benar		
3	Mencetak tanda penerima beasiswa	Fungsi mencetak tanda penerima beasiswa untuk mencairkan beasiswa berjalan dengan benar		

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan sebagai penilaian dari instrumen yang digunakan, berikut cara menganalisis data terkait pengujian sistem pendukung keputusan dan fungsionalitas sistem.

1. Analisis standar tingkat akurasi dalam *Confusion Matrix*

Berdasarkan instrumen yang dijabarkan dalam *confusion matrix*, maka diperlukan analisis terhadap hasil yang diperoleh. Sistem tradisional untuk mengklasifikasikan keakuratan tes diagnostik menggunakan *Area Under the Curve* (AUC), dijabarkan dalam Tabel 6 berikut (Gorunescu, 2011, p. 325):

Tabel 6. Standar tingkat akurasi dari hasil pengukuran

Nilai	Klasifikasi
0.90 – 1.00	<i>Excellent Classification</i>
0.80 – 0.90	<i>Good Classification</i>
0.70 – 0.80	<i>Fair Classification</i>
0.60 – 0.70	<i>Poor Classification</i>
0.50 – 0.60	<i>Failure</i>

2. Analisis kualitas karakteristik *functional suitability*

Pengujian karakteristik *functional suitability* pengembangan sistem beasiswa ini menggunakan *test case* yang dinilai dengan skala *Guttman*. Skala Guttman dapat menggunakan beberapa pilihan jawaban seperti yakin-tidak yakin, ya-tidak, benar-salah, positif-negatif, pernah-belum pernah, setuju-tidak setuju (Sudaryono, 2015, p. 64). Penelitian analisis dan pengembangan sistem beasiswa ini menggunakan pilihan ya-tidak. Pilihan jawaban “ya” berarti memiliki nilai 1 dan pilihan jawaban “tidak” berarti memiliki nilai 0. Hasil pengujian *functional suitability* dihitung menggunakan rumus dari *Feature Completeness Matrix* (Acharya & Sinha, 2013). *Feature Completeness Matrix* adalah matriks untuk mengukur sejauh mana fitur yang telah dirancang dapat diimplementasikan kedalam sistem. Berikut rumus untuk menghitung *Feature Completeness*:

$$X = \frac{I}{P}$$

Keterangan:

P = Jumlah fitur yang dirancang

I = Jumlah fitur yang berhasil diimplementasikan

Interpretasi pengukuran yang digunakan berasal dari *Feature Completeness Matrix* yaitu nilai yang mendekati 1 menandakan banyaknya fitur yang berhasil

diimplementasikan. Dalam pengujian sistem ini dikatakan baik dalam karakteristik *functional suitability* jika nilai X mendekati 1.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

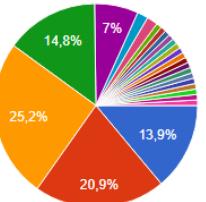
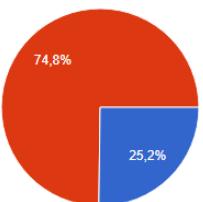
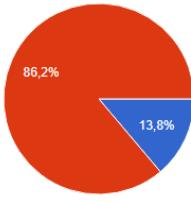
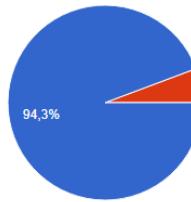
A. Hasil Penelitian

1. Planning

Fase pertama dalam penelitian pengembangan aplikasi rekomendasi ini adalah planning. Langkah-langkah yang dikerjakan pada penelitian ini di fase planning adalah "*listening*" persyaratan kebutuhan aktivitas untuk memahami *business context* dari sistem yang dikembangkan dan mengerti fitur secara umum serta fungsionalitas. Hasil dari survei dan wawancara yang telah dilakukan digunakan untuk pertimbangan dalam tahapan ini. Tabel 7 berikut merupakan contoh hasil survei yang dilakukan melalui *Google Form* di lingkungan UNY.

Tabel 7. Hasil survei informasi beasiswa

Hasil	Keterangan								
<p>Fakultas 123 tanggapan</p> <table><tr><td>Ilmu Pendidikan (FIP)</td></tr><tr><td>Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)</td></tr><tr><td>Bahasa dan Seni (FBS)</td></tr><tr><td>Ilmu Sosial (FIS)</td></tr><tr><td>Teknik (FT)</td></tr><tr><td>Ilmu Keolahragaan (FIK)</td></tr><tr><td>Ekonomi (FE)</td></tr><tr><td>Program Pascasarjana (PPs)</td></tr></table>	Ilmu Pendidikan (FIP)	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)	Bahasa dan Seni (FBS)	Ilmu Sosial (FIS)	Teknik (FT)	Ilmu Keolahragaan (FIK)	Ekonomi (FE)	Program Pascasarjana (PPs)	Persebaran fakultas
Ilmu Pendidikan (FIP)									
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)									
Bahasa dan Seni (FBS)									
Ilmu Sosial (FIS)									
Teknik (FT)									
Ilmu Keolahragaan (FIK)									
Ekonomi (FE)									
Program Pascasarjana (PPs)									
<p>Apakah Anda mengetahui informasi beasiswa di UNY dengan baik? 123 tanggapan</p> <table><tr><td>Ya</td></tr><tr><td>Tidak</td></tr></table>	Ya	Tidak	Pengetahuan informasi beasiswa di UNY						
Ya									
Tidak									

<p>Darimana Anda mengetahui informasi beasiswa tersebut?</p> <p>115 tanggapan</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sumber Informasi</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Kemahasiswaan</td><td>25,2%</td></tr> <tr><td>Website Universitas</td><td>20,9%</td></tr> <tr><td>Ormawa/UKM</td><td>14,8%</td></tr> <tr><td>Papan pengumuman</td><td>13,9%</td></tr> <tr><td>Teman</td><td>7%</td></tr> <tr><td>Media Sosial</td><td>2%</td></tr> <tr><td>Dari teman</td><td>1%</td></tr> <tr><td>Broadcast dari teman-teman</td><td>1%</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">▲ 1/3 ▼</p>	Sumber Informasi	Persentase	Kemahasiswaan	25,2%	Website Universitas	20,9%	Ormawa/UKM	14,8%	Papan pengumuman	13,9%	Teman	7%	Media Sosial	2%	Dari teman	1%	Broadcast dari teman-teman	1%	<p>Sumber informasi beasiswa UNY</p>
Sumber Informasi	Persentase																		
Kemahasiswaan	25,2%																		
Website Universitas	20,9%																		
Ormawa/UKM	14,8%																		
Papan pengumuman	13,9%																		
Teman	7%																		
Media Sosial	2%																		
Dari teman	1%																		
Broadcast dari teman-teman	1%																		
<p>Apakah Anda menggunakan sistem beasiswa UNY (http://beasiswa.kemahasiswaan.uny.ac.id) untuk mengakses informasi beasiswa?</p> <p>123 tanggapan</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ya</td><td>25,2%</td></tr> <tr><td>Tidak</td><td>74,8%</td></tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Ya	25,2%	Tidak	74,8%	<p>Tingkat penggunaan website beasiswa yang lama</p>												
Kategori	Persentase																		
Ya	25,2%																		
Tidak	74,8%																		
<p>Apakah sistem beasiswa tersebut sudah optimal dalam memberikan informasi beasiswa seperti persyaratan, batas waktu, jumlah penerima, dll?</p> <p>123 tanggapan</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sudah</td><td>13,8%</td></tr> <tr><td>Belum</td><td>86,2%</td></tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Sudah	13,8%	Belum	86,2%	<p>Optimal atau tidak sistem beasiswa yang lama</p>												
Kategori	Persentase																		
Sudah	13,8%																		
Belum	86,2%																		
<p>Menurut Anda, perlukah UNY memiliki sistem informasi beasiswa yang lengkap seperti http://beasiswa.ugm.ac.id atau http://beasiswa.ui.ac.id?</p> <p>123 tanggapan</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ya</td><td>94,3%</td></tr> <tr><td>Tidak</td><td>5,7%</td></tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Ya	94,3%	Tidak	5,7%	<p>Perlu atau tidak sistem beasiswa yang lengkap</p>												
Kategori	Persentase																		
Ya	94,3%																		
Tidak	5,7%																		

<p>Berikan saran untuk pengembangan sistem informasi beasiswa di UNY</p> <p>86 tanggapan</p> <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 10px; border: 1px solid #ccc; margin-top: 10px;"> <p>Selalu update tentang beasiswa informasi disebarluaskan lewat website resmi beasiswa uny.</p> <p>Lebih dianjurkan agar banyak yg mengetahui tentang website beasiswa tersebut</p> <p>Lebih terbuka dan mudah diakses oleh siapapun</p> <p>Mohon maaf sebelumnya sebaiknya diberikan secara lebih lengkap mengenai info info beasiswa dan mungkin bisa dibikin kalender beasiswa untuk mengetahui kapan pendaftaran masing masing beasiswa</p> <p>Perlu adanya penyuluhan melalui BC medsos. Karena lebih cepat untuk di terima mahasiswa</p> <p>Setidaknya Ada satu wadah yang selalu mampu publish semua beasiswa yang Ada di UNY, sehingga Mahasiswa UNY bisa langsung melihat atau mendengar info dan tau detail dari beasiswa tersebut.. penginformasian dari beasiswa tersebut juga kurang menyeluruh.. saya pernah survey dari beberapa teman saya, seperti halnya dikelas saya sendiri mereka banyak yang tidak tahu menahu beasiswa apa saja yang Ada di UNY (mungkin juga kurang update) namun ketika Ada suatu beasiswa seperti PPA atau PPA-BBP nah mereka bahkan Ada yg belum tahu, bukan hanya dari kelas saya namun dari berbagai jurusan juga.. pernah Ada yg complain apa gunanya Ada organisasi mahasiswa dan semacamnya jika untuk hal seperti beasiswa saja kurang bisa di publish ke mahasiswa.</p> <p>Terimakasih</p> </div>	<p>Saran pengembangan sistem beasiswa yang baru</p>
---	--

Ada 3 tahap penting, di antaranya *group stories*, *basic commitment* dan *software increment*.

a. *Group Stories*

Dalam *group stories* terdapat 3 hal penting yang harus dirumuskan, di antaranya hasil *output (values)*, fitur, dan fungsionalitas sistem.

1) Hasil *Output*

Hasil output sistem yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- a) Data informasi beasiswa meliputi persyaratan, kriteria, *deadline*, kuota beasiswa dan informasi pendukung lainnya.
- b) Data informasi rekomendasi beasiswa berdasarkan kemampuan mahasiswa calon pelamar.

2) Fitur

Berikut fitur yang harus tersedia dalam sistem informasi beasiswa yang dikembangkan:

- a) *User type: admin*
 - (1) Login ke sistem
 - (2) Mengatur profil admin

- (3) Input data beasiswa terbaru
 - (4) Mengubah data beasiswa
 - (5) Menampilkan informasi beasiswa
- b) *User type:* pelamar
- (1) Login ke sistem
 - (2) Mengatur profil pelamar
 - (3) Input data diri pelamar
 - (4) Melihat informasi beasiswa
 - (5) Melihat rekomendasi beasiswa

3) Fungsionalitas Sistem

Berikut daftar fungsionalitas sistem yang harus dapat dijalankan dalam penelitian ini:

- a) Sistem dapat menyimpan data informasi beasiswa yang dibutuhkan pengguna.
- b) Sistem dapat menampilkan data informasi beasiswa meliputi informasi jadwal, persyaratan, dokumen administratif, dan sebagainya.
- c) Sistem dapat menyimpan informasi dari mahasiswa meliputi IPK, keaktifan organisasi dan daftar prestasi.
- d) Sistem dapat melakukan pencocokan antara informasi data mahasiswa pelamar dengan persyaratan beasiswa.
- e) Sistem dapat memberikan rekomendasi beasiswa yang sesuai dengan kemampuan calon pelamar.

b. *Basic Commitment*

Dalam tahap ini, dirancang jadwal pengembangan, *acceptance test criteria*, dan *iteration plan*, di antaranya:

1) Jadwal Pengembangan

Tabel 8. Tabel jadwal pengembangan

Job Desc	Minggu ke-															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Penentuan tema																
<i>Brainsorming</i>																
Analisis kebutuhan																
Desain <i>front-end</i>																
Desain <i>database</i>																
<i>Migration stage</i>																
<i>Back-end development</i>																
<i>Debugging</i>																
<i>Testing</i>																

2) *Acceptance test criteria*

Tabel 9. Kriteria *Functional Completeness*

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan
User Admin		
1	<i>Login</i> sebagai admin	Fungsi <i>login</i> sebagai admin berjalan dengan benar
2	Mengubah <i>password</i>	Fungsi mengubah <i>password</i> berjalan dengan benar
3	<i>Logout</i>	Fungsi <i>logout</i> berjalan dengan benar
4	<i>Home</i>	Fungsi untuk menampilkan halaman <i>Home</i> berjalan dengan benar
5	Mengelola informasi beasiswa	Fungsi untuk menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus informasi beasiswa berjalan dengan benar
6	Mengelola akun mahasiswa	Fungsi untuk mengkonfirmasi, menampilkan, mengubah, dan menghapus, serta mereset password mahasiswa berjalan dengan benar
7	<i>Input</i> data penerima beasiswa	Fungsi untuk memasukkan data penerima beasiswa berjalan dengan benar
User Mahasiswa		
8	<i>Login</i> sebagai mahasiswa	Fungsi <i>login</i> sebagai mahasiswa berjalan dengan benar

9	Mengubah <i>password</i>	Fungsi mengubah <i>password</i> berjalan dengan benar
10	<i>Logout</i>	Fungsi <i>logout</i> berjalan dengan benar
11	<i>Home</i>	Fungsi untuk menampilkan halaman <i>Home</i> berjalan dengan benar
12	Memasukkan informasi pendukung	Fungsi <i>input</i> informasi pendukung berjalan dengan benar
13	Melihat informasi beasiswa	Fungsi untuk melihat informasi beasiswa dapat berjalan dengan benar
14	Melihat rekomendasi beasiswa	Fungsi untuk melihat rekomendasi beasiswa berjalan dengan benar

Tabel 10. Karakteristik *Functional Correctness*

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan
Umum		
1	Identifikasi <i>username</i> dan <i>password</i>	Fungsi <i>login</i> ke sistem sesuai dengan jenis <i>user</i> berjalan dengan benar
User Admin		
2	Perhitungan ringkasan data	Fungsi perhitungan informasi beasiswa dan mahasiswa berjalan dengan benar
3	Menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif	Fungsi menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif dapat berjalan dengan benar
4	Menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian	Fungsi menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian berjalan dengan benar
5	Menampilkan data mahasiswa berdasarkan pencarian	Fungsi menampilkan data mahasiswa berdasarkan pencarian berjalan dengan benar
6	Menampilkan data penerima beasiswa	Fungsi menampilkan data penerima beasiswa berjalan dengan benar
User Mahasiswa		
7	Menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian	Fungsi menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian berjalan dengan benar

8	Menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif	Fungsi menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif dapat berjalan dengan benar
9	Menampilkan data pengumuman penerima beasiswa	Fungsi menampilkan data pengumuman penerima beasiswa berjalan dengan benar
10	Perhitungan rekomendasi beasiswa	Fungsi perhitungan rekomendasi beasiswa berjalan dengan benar

Tabel 11. Karakteristik *Functional Appropriateness*

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan
User Admin		
1	Menampilkan data beasiswa	Fungsi menampilkan data beasiswa berjalan dengan benar
User Mahasiswa		
2	Menampilkan data beasiswa	Fungsi menampilkan data beasiswa berjalan dengan benar
3	Mencetak tanda penerima beasiswa	Fungsi mencetak tanda penerima beasiswa untuk mencairkan beasiswa berjalan dengan benar

3) *Iteration plan*

- a) Plan 1: Perbaikan tampilan informasi beasiswa
- b) Plan 2: Perbaikan fitur input data (admin dan pelamar)
- c) Plan 3: Perbaikan fitur rekomendasi beasiswa

c. *Software Increment*

Dalam tahapan ini, terdapat 2 hal yang harus dikerjakan, di antaranya pembagian modul penggerjaan dan estimasi waktu penggerjaan modul. Hal tersebut dijelaskan dalam tabel 12 berikut:

Tabel 12. Tabel estimasi pengerajan modul

No	Modul	Estimasi waktu
1	<i>Module: Profile</i>	3 hari
2	<i>Module: Scholarship</i>	3 hari
3	<i>Module: Master</i>	4 hari
4	<i>Controller: Recommendation</i>	14 hari
5	<i>Model: allmodel</i>	7 hari
6	<i>View: allbladeview</i>	7 hari
7	<i>Migration: database migration</i>	2 hari

2. Design

Fase kedua dalam pengembangan sistem beasiswa UNY adalah *design*.

Tahapan ini merupakan representasi dari tahapan sebelumnya yaitu *planning*.

Dalam tahapan ini desain diwujudkan dalam *object-oriented classes* yang merupakan implementasi dari *story* yang dibuat, UML dan perancangan *database*, arsitektur sistem yang dibuat, analisis metode rekomendasi, *spike solution (low fidelity prototype)* dan *refactoring design* untuk membuat *high-fidelity prototype*.

a. *Object-oriented classes*

Berikut merupakan daftar *class* dalam sistem yang dikembangkan:

Tabel 13. Daftar *class* sistem beasiswa

No	Nama Class	Use to, extend to	Fungsi
1	<i>DashboardController</i>	app/Http/Controllers/ Dashboard	<i>Read</i> data analisis
2	<i>AchievementController</i>		CRUD data penghargaan
3	<i>GPAController</i>		CRUD data IPK
4	<i>IdentityController</i>	app/Http/Controllers/ Profile	<i>Create and</i> <i>Update</i> data identitas
5	<i>OrganizationController</i>		CRUD data organisasi

6	<i>EvaluationController</i>	app/Http/Controllers/ Scholarship	CRU data evaluasi
7	<i>PackageController</i>		<i>Create and Update</i> data paket beasiswa
8	<i>RecommendationController</i>		<i>Read</i> data rekomendasi
9	<i>ReportController</i>		<i>Read</i> data persentase evaluasi
10	<i>Dashboard</i>	app/Models/Dashboard	Model database untuk dashboard
11	<i>Dosen</i>	app/Models/Master	Model database untuk dosen
12	<i>Fakultas</i>		Model database untuk fakultas
13	<i>Achievement</i>	app/Models/Profile	Model database untuk prestasi
14	<i>GPA</i>		Model database untuk IPK
15	<i>Identity</i>		Model database untuk identitas
16	<i>Organization</i>		Model database untuk organisasi
17	<i>Evaluation</i>	app/Models/Scholarship	Model database untuk evaluasi
18	<i>Package</i>		Model database untuk paket beasiswa
19	<i>Recommendation</i>		Model database untuk rekomendasi
20	<i>Report</i>		Model database untuk laporan evaluasi

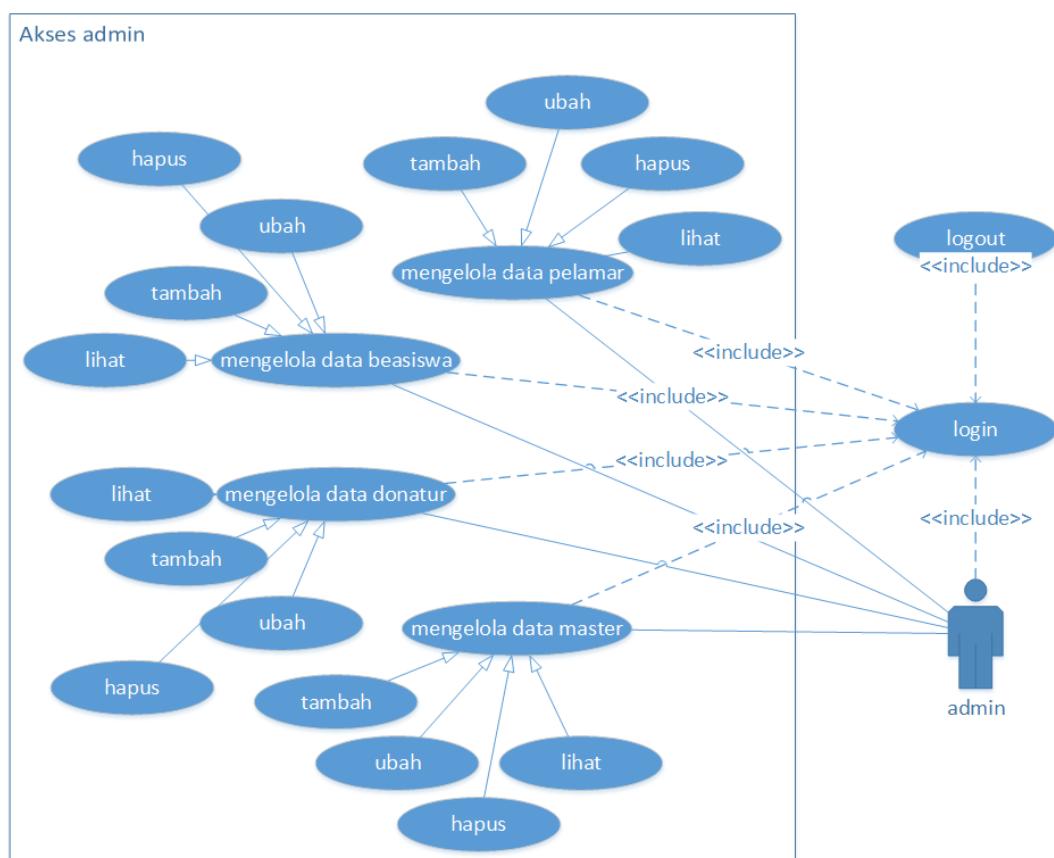
b. *Unified Modeling Language (UML)*

Dalam penelitian ini, UML dibuat untuk memetakan himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain OOP serta aplikasinya. Terdapat 3 diagram dalam penelitian ini, di antaranya *class diagram* yang mewakili *structural diagram*, *use case diagram* dan *sequence diagram* yang mewakili *behavioral diagram*.

1) *Use Case Diagram*

Use case diagram digunakan untuk merepresentasikan interaksi antara pengguna dengan sistem yang didalamnya meliputi interaksi antar *object* sehingga dapat membentuk relasi antara pengguna dengan sistem. *Use case* diagram dibagi menjadi 2 macam sesuai dengan jenis *user*, di antaranya admin dan pelamar.

Gambar 5 berikut merupakan gambaran *use case* untuk admin.

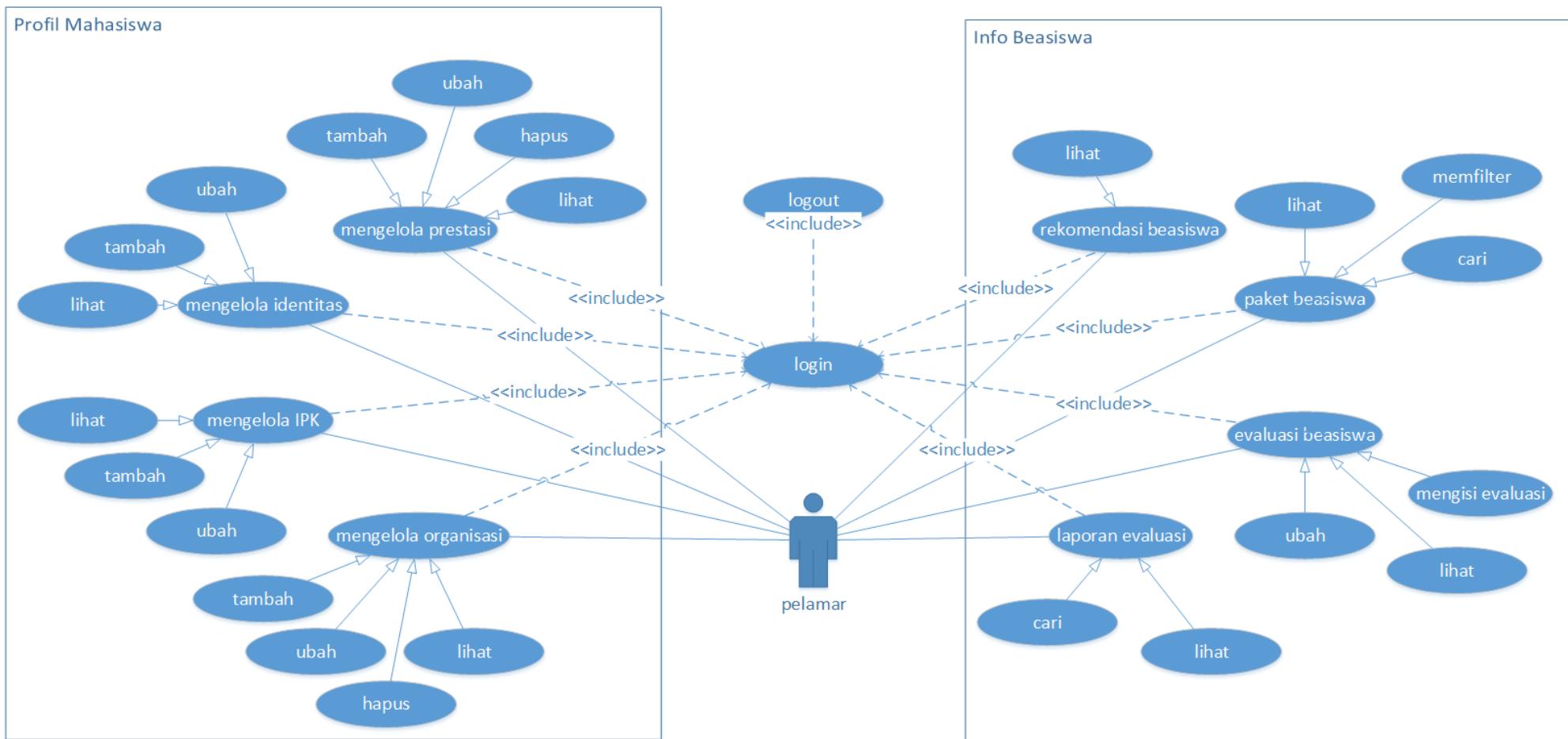


Gambar 5. *Use case diagram* admin

Aktor dalam Gambar 5 adalah admin yang bertindak sebagai pengelola sistem beasiswa. Hak akses yang dimiliki oleh admin antara lain: mengelola informasi beasiswa, mengelola data pelamar, mengelola data master, mengelola data donatur, *login*, dan *logout*. Deskripsi dari masing-masing *use case diagram* admin dapat dilihat pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Deskripsi *use case* untuk admin

No	Use case		Deskripsi
1	Mengelola data pelamar	Lihat	<i>Use case</i> untuk melihat data pelamar
		Tambah	<i>Use case</i> untuk menambah data pelamar
		Ubah	<i>Use case</i> untuk mengubah data pelamar
		Hapus	<i>Use case</i> untuk menghapus data pelamar
2	Mengelola data beasiswa	Lihat	<i>Use case</i> untuk melihat data beasiswa
		Tambah	<i>Use case</i> untuk menambah data beasiswa
		Ubah	<i>Use case</i> untuk mengubah data beasiswa
		Hapus	<i>Use case</i> untuk menghapus data beasiswa
3	Mengelola data donatur	Lihat	<i>Use case</i> untuk melihat data donatur
		Tambah	<i>Use case</i> untuk menambah data donatur
		Ubah	<i>Use case</i> untuk mengubah data donatur
		Hapus	<i>Use case</i> untuk menghapus data donatur
4	Mengelola data master	Lihat	<i>Use case</i> untuk melihat data master
		Tambah	<i>Use case</i> untuk menambah data master
		Ubah	<i>Use case</i> untuk mengubah data master
		Hapus	<i>Use case</i> untuk menghapus data master
9	<i>Login</i>		<i>Use case</i> untuk masuk ke dalam sistem
10	<i>Logout</i>		<i>Use case</i> untuk keluar dari sistem



Gambar 6. *Use case diagram* pelamar

Aktor dalam Gambar 6 adalah mahasiswa yang bertindak sebagai pelamar beasiswa. Hak akses yang dimiliki oleh mahasiswa antara lain: mengubah identitas di halaman profil, memasukkan indeks prestasi, daftar prestasi, riwayat organisasi, melihat rekomendasi, paket beasiswa, mengevaluasi beasiswa, melihat laporan, *login*, dan *logout*. Deskripsi dari masing-masing *use case diagram* pelamar dapat dilihat pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Deskripsi *use case* untuk pelamar

No	Use case		Deskripsi
1	Mengelola identitas	Lihat	Merupakan <i>use case</i> untuk melihat data identitas
		Tambah	Merupakan <i>use case</i> untuk menambah data identitas
		Ubah	Merupakan <i>use case</i> untuk mengubah data identitas
2	Mengelola IPK	Lihat	Merupakan <i>use case</i> untuk melihat data IPK
		Tambah	Merupakan <i>use case</i> untuk menambah data IPK
		Ubah	Merupakan <i>use case</i> untuk mengubah data IPK
3	Mengelola prestasi	Lihat	Merupakan <i>use case</i> untuk melihat data prestasi
		Tambah	Merupakan <i>use case</i> untuk menambah data prestasi
		Ubah	Merupakan <i>use case</i> untuk mengubah data prestasi
		Hapus	Merupakan <i>use case</i> untuk menghapus data prestasi
4	Mengelola organisasi	Lihat	Merupakan <i>use case</i> untuk melihat data organisasi
		Tambah	Merupakan <i>use case</i> untuk menambah data organisasi
		Ubah	Merupakan <i>use case</i> untuk mengubah data organisasi
		Hapus	Merupakan <i>use case</i> untuk menghapus data organisasi

5	Rekomendasi beasiswa	Lihat	Merupakan <i>use case</i> untuk melihat rekomendasi beasiswa
6	Paket beasiswa	Lihat	Merupakan <i>use case</i> untuk melihat paket beasiswa
		Memfilter	Merupakan <i>use case</i> untuk memberikan filter dalam pencarian beasiswa
		Cari	Merupakan <i>use case</i> untuk mencari data beasiswa
7	Evaluasi beasiswa	Lihat	Merupakan <i>use case</i> untuk melihat evaluasi yang dikirim
		Ubah	Merupakan <i>use case</i> untuk mengubah evaluasi terakhir
		Mengisi evaluasi	Merupakan <i>use case</i> untuk mengevaluasi beasiswa yang diperoleh
8	Laporan evaluasi	Cari	Merupakan <i>use case</i> untuk mencari laporan evaluasi beasiswa
		Lihat	Merupakan <i>use case</i> untuk melihat evaluasi beasiswa
9	<i>Login</i>		Merupakan <i>use case</i> untuk masuk ke dalam sistem
10	<i>Logout</i>		Merupakan <i>use case</i> untuk keluar dari sistem

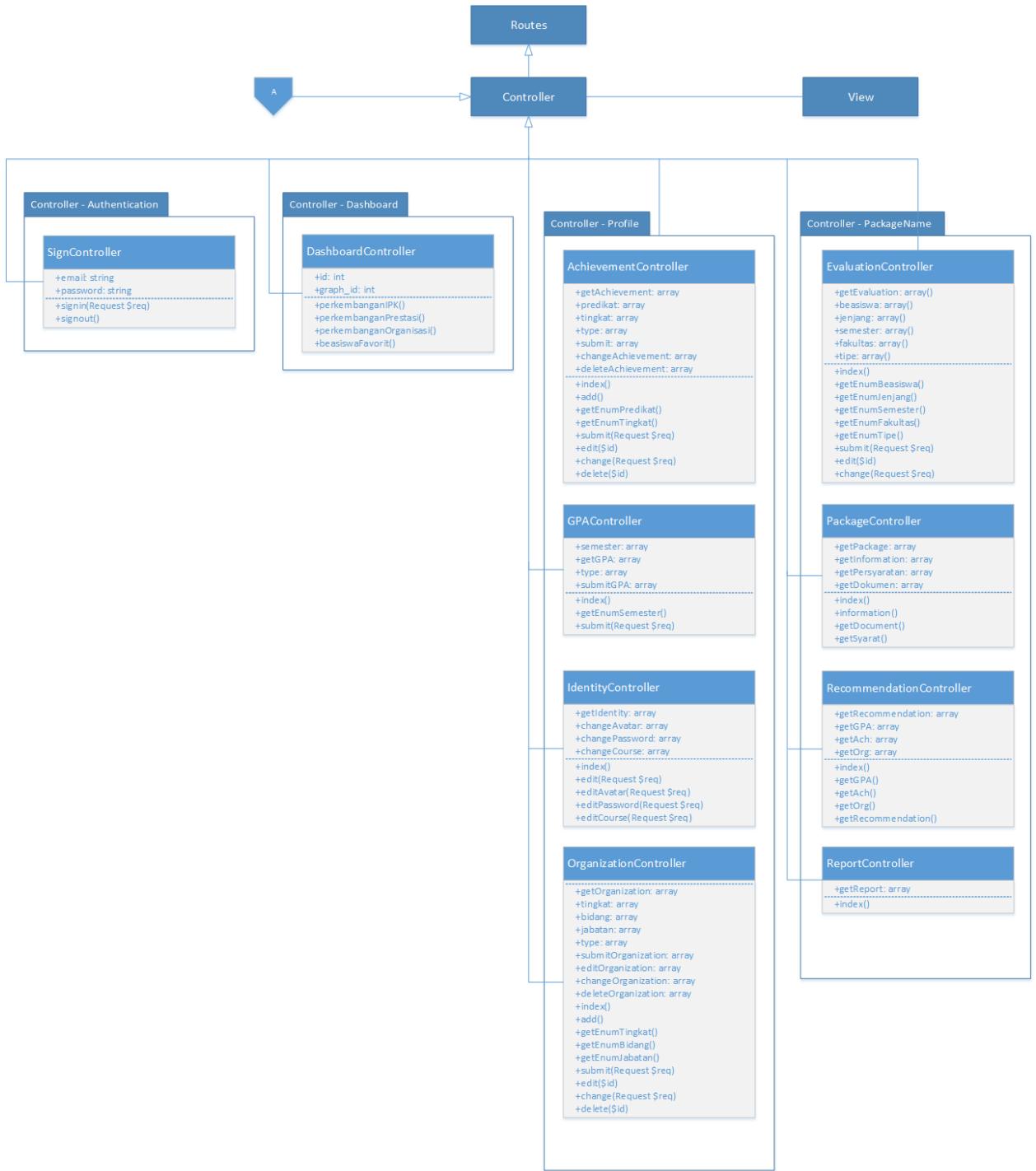
2) *Class Diagram*

Class diagram digunakan untuk merepresentasikan *class* dan atribut didalamnya yang meliputi tipe data, *method*, *function* yang dibungkus dalam suatu *object*. *Class diagram* juga representasi dari relasi dan interaksi antar *class* sehingga dapat terlihat suatu mekanisme kerja yang saling mendukung.

Daftar *class* yang digunakan untuk membangun sistem beasiswa dapat dilihat pada Tabel 12. Secara lebih spesifik, struktur *class* beserta *method* dan atribut dalam sistem beasiswa UNY dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8 berikut:



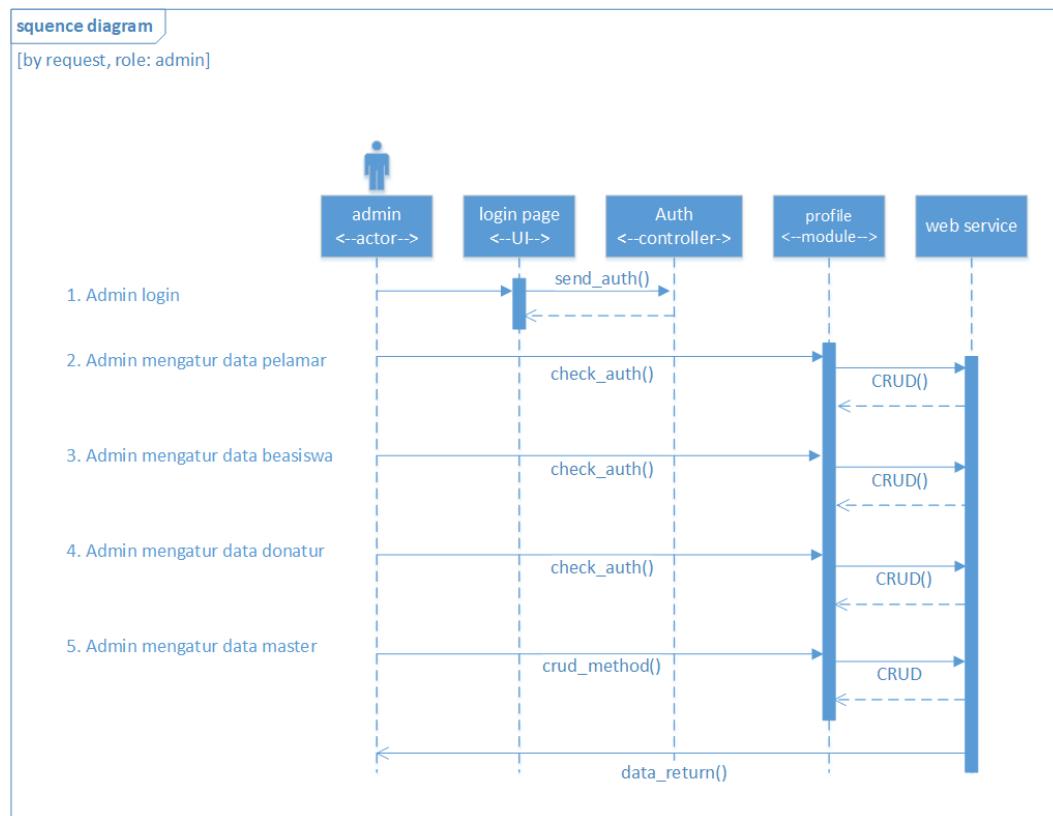
Gambar 7. *Class diagram* sistem beasiswa



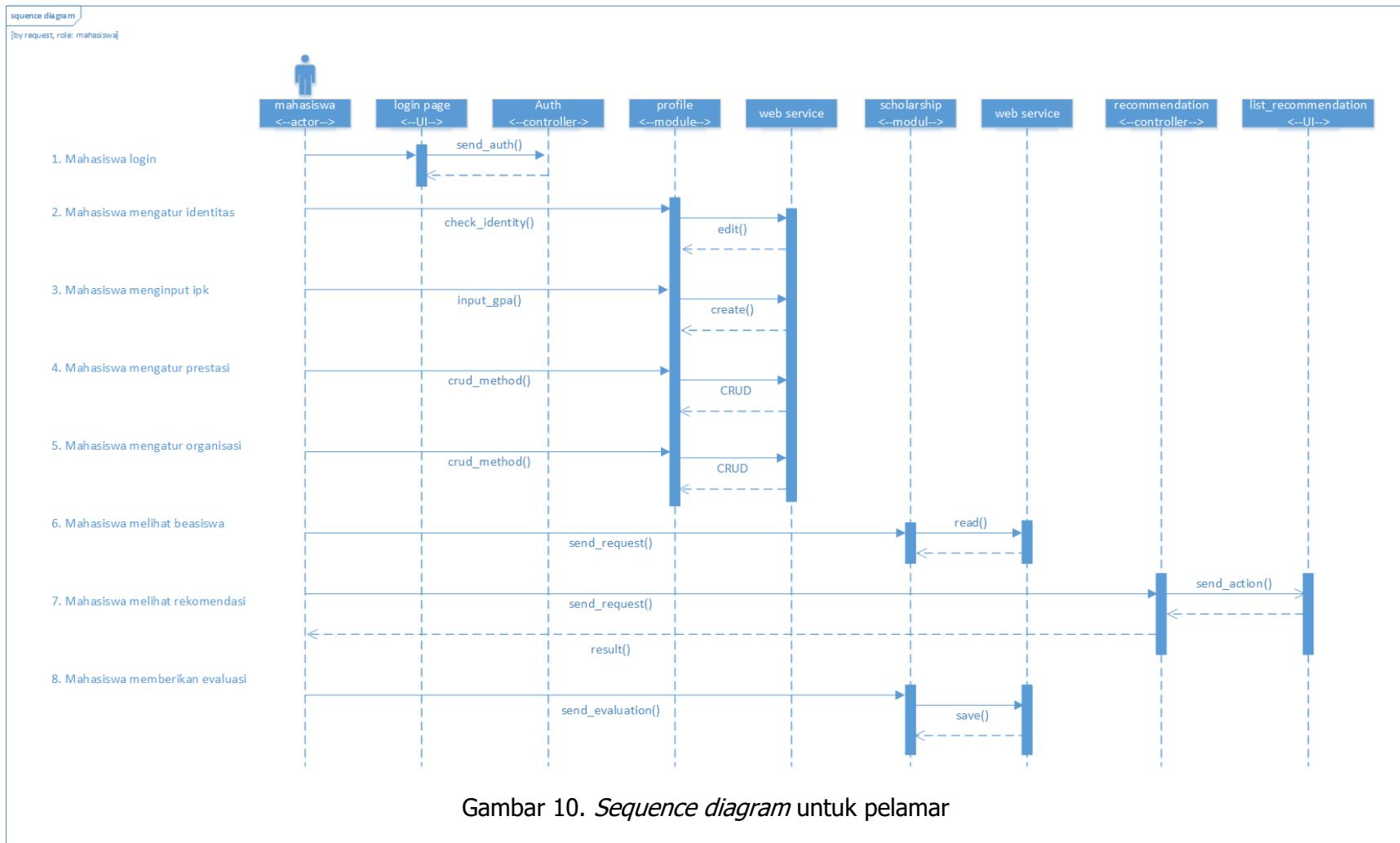
Gambar 8. Lanjutan *class diagram* sistem beasiswa

3) Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menganalisis bagaimana modul sistem bekerja sesuai dengan perintah *user*. *Sequence diagram* dibuat untuk setiap aksi dari pengguna. Berikut merupakan *sequence diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.

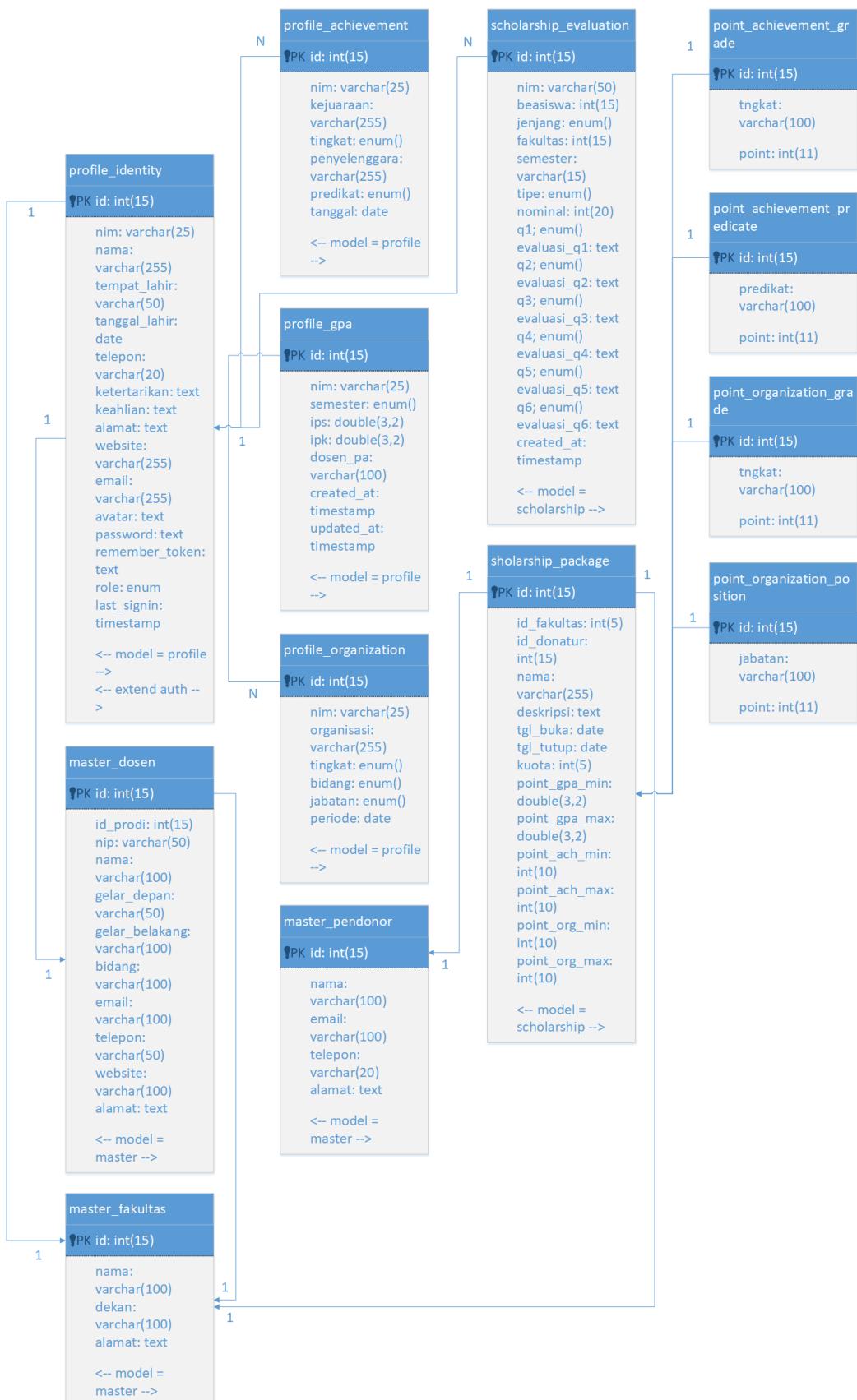


Gambar 9. *Squence diagram* untuk admin



4) Desain *database*

Rancangan desain basis data ini dibuat menggunakan perangkat lunak Microsoft Visio. Desain ini nantinya akan diimplementasikan dalam basis data aplikasi rekmedasi beasiswa. Rancangan basis data yang terdapat pada server basis data dapat dilihat ada Gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11. Desain database

c. Perhitungan rekomendasi

Perhitungan hasil rekomendasi dilakukan dengan memperhatikan 3 faktor, di antaranya IPK, poin prestasi, dan poin organisasi. Masing-masing faktor diberikan nilai tags agar dapat dicocokkan dengan tags persyaratan beasiswa. Apabila konten tersebut memenuhi syarat, maka akan dilakukan pembobotan dengan TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). Tags masing-masing faktor dapat dilihat pada Tabel 16 berikut:

Tabel 16. Nilai *tags* IPK, prestasi dan organisasi

No	Faktor	Atribut	Value	Base Point	Value	Cross Point
1	IPK	-		-		-
2	Prestasi	Predikat	Peserta	1.00		
			Finalis	1.25		
			Juara Harapan 3	1.75		
			Juara Harapan 2	2.00		
			Juara Harapan 1	2.25		
			Juara 3	2.50		
			Juara 2	2.75		
			Juara 1	3.00		
			Medali Perunggu	2.50		
			Medali Perak	2.75		
			Medali Emas	3.00		
3	Organisasi	Tingkat			Universitas	10
					Kecamatan	15
					Kabupaten/Kota	20
					Daerah/Provinsi	25
					Wilayah	30
					Nasional	40
					Regional	45
					Internasional	50
3	Organisasi	Jabatan	Anggota	1.00		
			Staff	1.25		
			Kepala Departemen	1.75		
			Kepala Bidang	2.00		

		Kepala Divisi	2.25	
		Bendahara	2.50	
		Sekretaris	2.50	
		Wakil Ketua	2.75	
		Ketua	3.00	
	Tingkat			Universitas 10
				Wilayah 15
				Nasional 20
				Internasional 25

Faktor merupakan komponen yang harus dipenuhi sebagai persyaratan beasiswa, atribut merupakan kelengkapan dari faktor yang masing-masing memiliki *value* dan point. Proses penentuan skor didasarkan pada perkalian *base point* dengan *cross point* sehingga didapatkan nilai untuk dibandingkan. Selain *tags* pada faktor yang dibandingkan, diberikan juga nilai *tags* untuk beasiswa yang ditawarkan sebagai persyaratan yang harus dipenuhi. Contoh *tags* beasiswa yang ditawarkan dapat dilihat pada Tabel 17 berikut:

Tabel 17. Nilai *tags* beasiswa

No	Nama Beasiswa	IPK	Poin Prestasi	Poin Organisasi
1	Beasiswa A	Min 3,00	10 – 20	20 – 80
2	Beasiswa B	Min 3,25 Max 3,60	40 – 80	20 – 50
3	Beasiswa C	Min 3,51	40 - 100	30 - 80

Penghitungan *tags* akan menjadi preferensi untuk pembobotan. Data diri calon pelamar akan dibandingkan dengan *tags* yang telah disimpan dalam database. Contoh preferensi dari data diri calon pelamar dengan hasil *tags* dapat dilihat pada Tabel 18 berikut:

Tabel 18. Nilai *tags* data diri calon pelamar

No	Syarat	Beasiswa A	Beasiswa B	Beasiswa C	DF
1	Indeks Prestasi	0	0	1	1
2	Poin Prestasi	0	1	1	2
3	Poin Organisasi	1	0	1	2

Setiap beasiswa yang terpenuhi persyaratannya akan memiliki nilai 1 untuk calon pelamar. Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa TF dari masing-masing beasiswa, yaitu: Beasiswa A adalah 1, Beasiswa B adalah 1, dan Beasiswa C adalah 3.

Setelah didapatkan nilai TF dari setiap beasiswa yang sesuai, langkah selanjutnya adalah mencari nilai IDF dengan rumus berikut:

$$IDF(t, D) = \log\left(\frac{N}{DF}\right)$$

Keterangan:

N = jumlah seluruh beasiswa

DF = jumlah persyaratan yang terpenuhi

Tabel 19 berikut merupakan data bobot tiap preferensi yang sesuai antara nilai tags dari data diri calon pelamar dengan nilai tags persyaratan beasiswa.

Tabel 19. Bobot setiap syarat

Syarat	Weight
Indeks prestasi	$\log(3/1) = 0.477$
Poin prestasi	$\log(3/2) = 0.176$
Poin organisasi	$\log(3/2) = 0.176$

Setelah ditemukan bobot masing-masing preferensi, maka dihitung nilai akhir setiap beasiswa. Hasil perhitungan nilai akhir beasiswa dapat dilihat pada Tabel 20 berikut:

Tabel 20. Nilai setiap beasiswa berdasarkan bobot setiap syarat

No	Syarat	Beasiswa A	Beasiswa B	Beasiswa C
1	Indeks Prestasi	0	0	0.477
2	Poin Prestasi	0	0.176	0.176
3	Poin Organisasi	0.176	0	0.176
	Jumlah	0.176	0.176	0.829

Sehingga didapatkan informasi urutan rekomendasi beasiswa dari beasiswa yang paling direkomendasikan kepada calon pelamar dalam Tabel 21 berikut:

Tabel 21. Hasil pemeringkatan beasiswa berdasarkan nilai preferensi

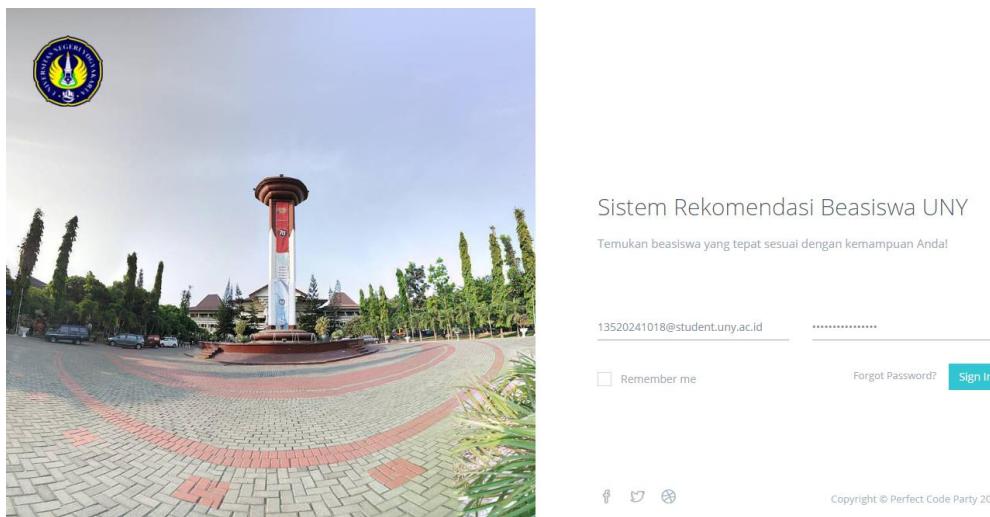
No	Nama Beasiswa	Value
1	Beasiswa C	0.829
2	Beasiswa A	0.176
3	Beasiswa B	0.176

Maka didapatkan urutan rekomendasi beasiswa yang paling tepat sesuai dengan kemampuan mahasiswa, yaitu beasiswa C, beasiswa A, dan beasiswa B.

d. Desain *interface*

Langkah yang dilakukan dalam desain *interface* adalah pembuatan sisi *front-end* sistem. Pembuatan *interface* dilakukan dengan menggunakan *bootstrap framework* untuk memudahkan penulis dalam *layouting component*. Gambar 12 sampai dengan Gambar 21 berikut merupakan sampel desain *interface* sistem beasiswa yang dikembangkan.

1) Halaman Login

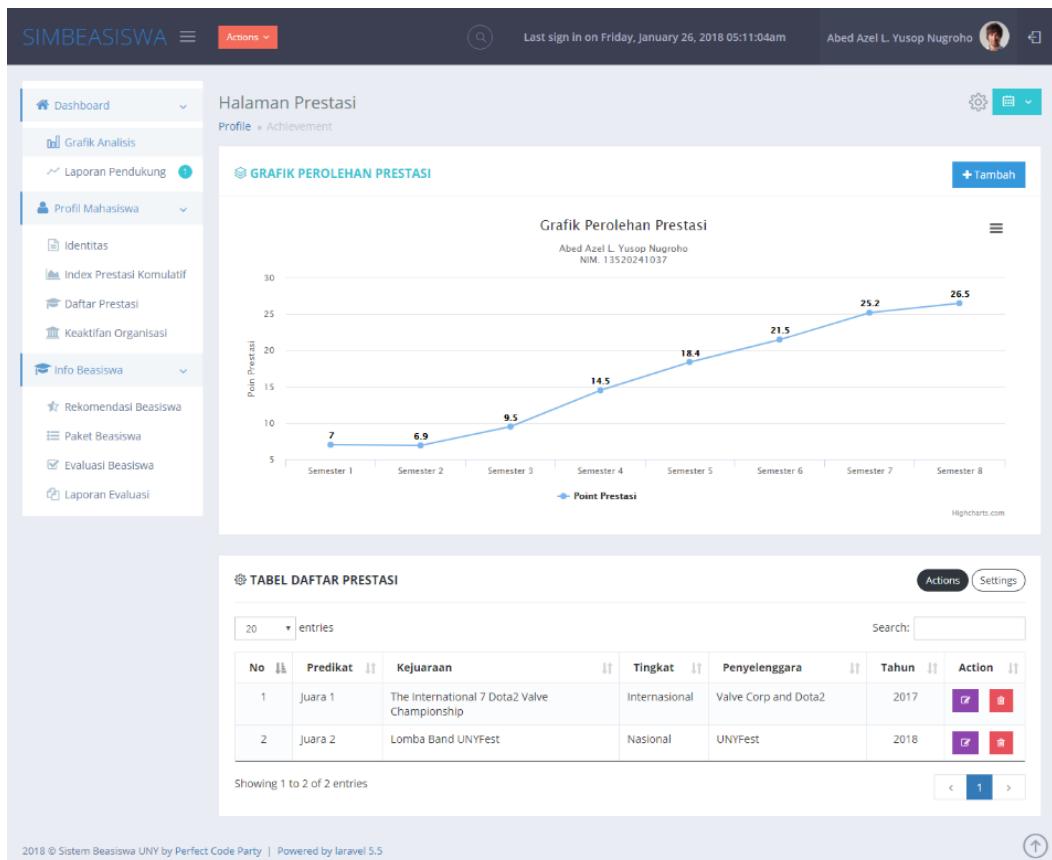


Gambar 12. Halaman login sistem beasiswa UNY

2) Halaman Identitas

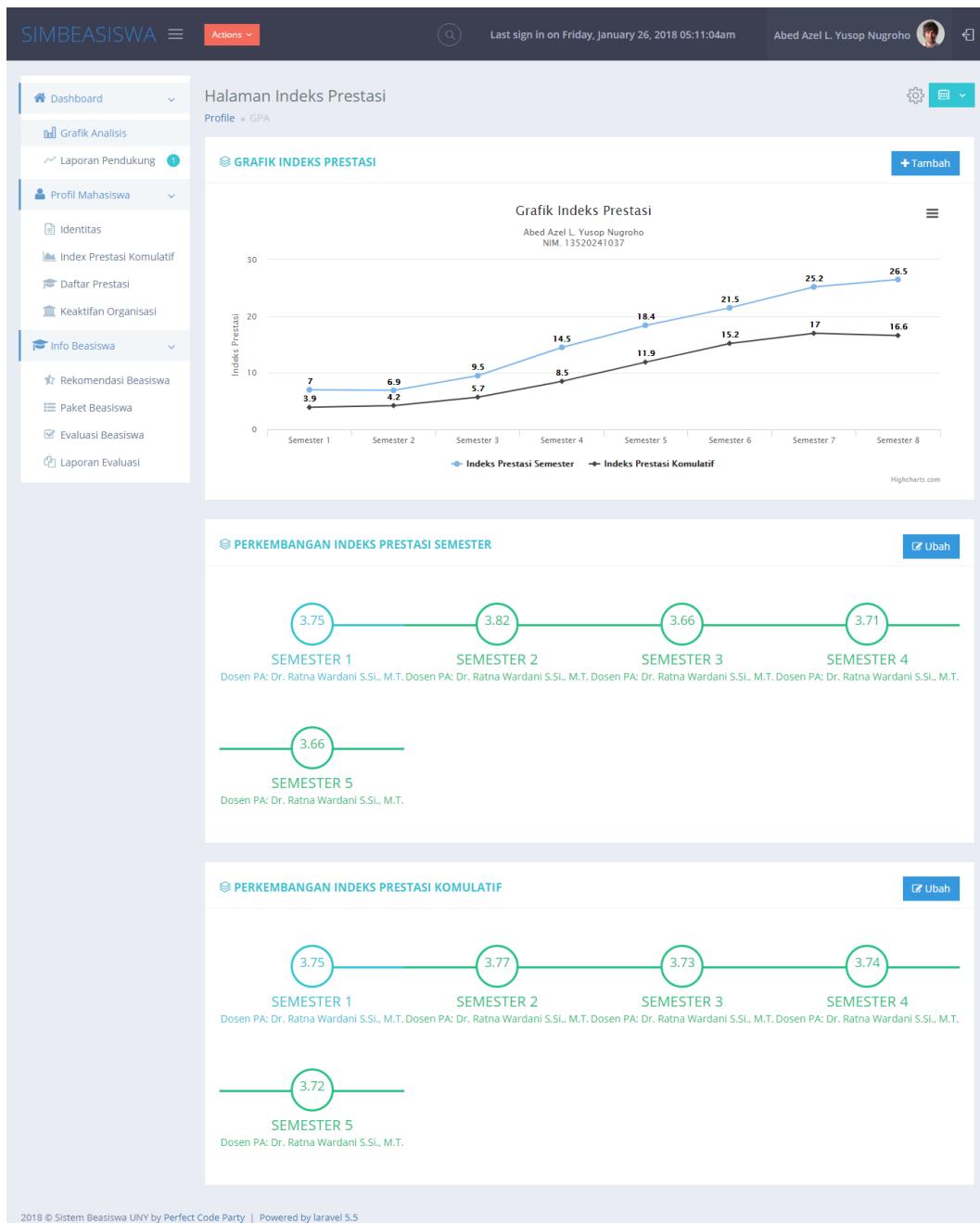
Gambar 13. Halaman identitas sistem beasiswa UNY

3) Halaman Manajemen Prestasi



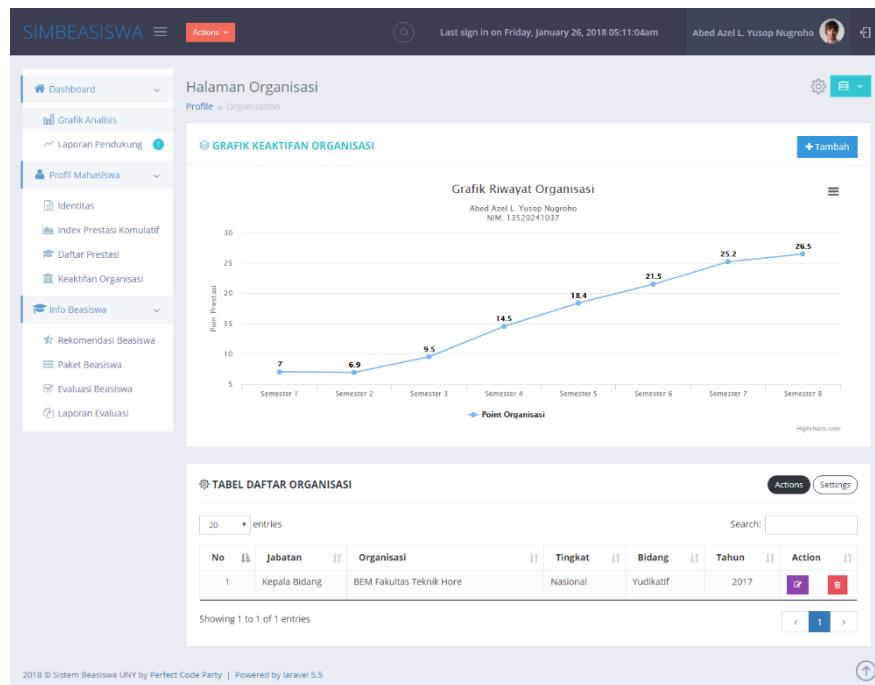
Gambar 14. Halaman manajemen prestasi sistem beasiswa UNY

4) Halaman Manajemen Indeks Prestasi



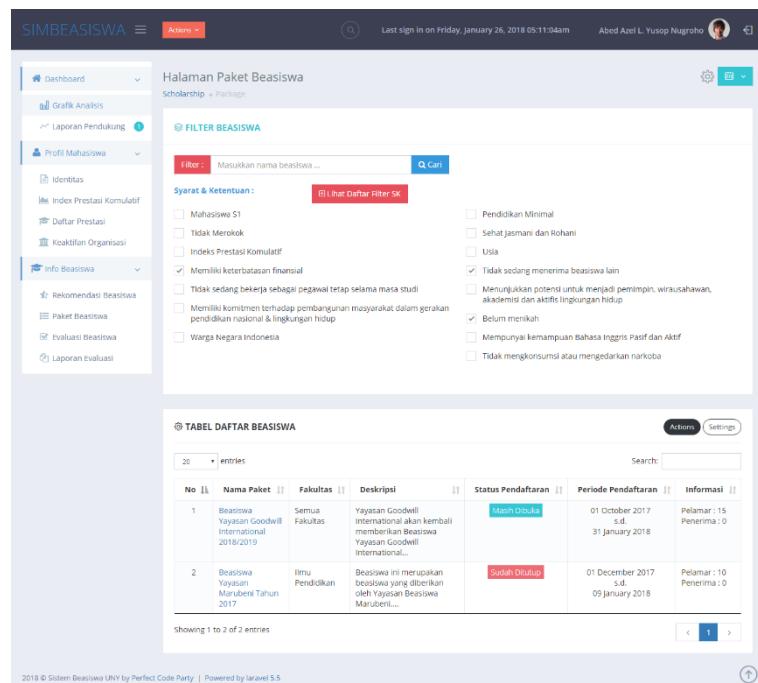
Gambar 15. Halaman manajemen indeks prestasi sistem beasiswa UNY

5) Halaman Manajemen Organisasi



Gambar 16. Halaman manajemen riwayat organisasi sistem beasiswa UNY

6) Halaman Paket Beasiswa



Gambar 17. Halaman paket beasiswa sistem beasiswa UNY

7) Halaman Rekomendasi Beasiswa

The screenshot shows the SIMBEASISWA application interface. At the top, there's a navigation bar with the title 'SIMBEASISWA', user information ('Last sign in on Friday, January 26, 2018 05:11:04am' and 'Abed Azel L. Yusop Nugroho'), and a profile picture. On the left, a sidebar menu includes 'Dashboard', 'Grafik Analisis', 'Laporan Pendukung', 'Profil Mahasiswa' (with sub-options 'Identitas', 'Index Prestasi Komulatif', 'Daftar Prestasi', 'Keaktifan Organisasi'), and 'Info Beasiswa' (with sub-options 'Rekomendasi Beasiswa', 'Paket Beasiswa', 'Evaluasi Beasiswa', 'Laporan Evaluasi'). The main content area is titled 'Halaman Rekomendasi' and 'REKOMENDASI BEASISWA'. It displays two recommended scholarships:

- Beasiswa Yayasan Goodwill International 2018/2019** (Semua Fakultas, Deadline: 31 Jan 2018)
Description: Yayasan Goodwill International akan kembali memberikan Beasiswa Yayasan Goodwill International untuk periode 2018/2019. Beasiswa ini merupakan beasiswa bantuan biaya penunjang pendidikan untuk mahasiswa jenjang Sarjana (S1) dengan besaran beasiswa sebesar Rp5.280.000,- (lima juta dua ratus delapan puluh ribu rupiah) untuk satu tahun akademik 2018/2019. Kuota untuk beasiswa ini sebanyak 60 penerima. Berkas fisik kelengkapan tetap dikirimkan ke Loket Beasiswa Gedung PPMT lantai 1 setelah melakukan pendaftaran secara online. Batas waktu pengumpulan berkas paling lambat tanggal 3 Desember 2017.
[Read More](#)
- Ilmu Pendidikan** (Deadline: 09 Jan 2018)
Beasiswa Yayasan Marubeni Tahun 2017
Description: Beasiswa ini merupakan beasiswa yang diberikan oleh Yayasan Beasiswa Marubeni. Periode pemberian beasiswa ini yaitu selama satu tahun (12 bulan) pada tahun akademik 2017/2018. Besaran beasiswa yang diberikan sebesar Rp16.000.000,- (enam belas juta rupiah) per tahun per mahasiswa. Bagi mahasiswa yang mendaftar untuk mengirimkan berkas kelengkapan ke bagian kemahasiswaan fakultas paling lambat tanggal 3 Januari 2018.
[Read More](#)

At the bottom left, there's a footer note: '2018 © Sistem Beasiswa UNY by Perfect Code Party | Powered by laravel 5.5'

Gambar 18. Halaman rekomendasi beasiswa sistem beasiswa UNY

8) Halaman Evaluasi Beasiswa

The screenshot shows the SIMBEASISWA system interface for evaluating scholarships. The main menu on the left includes options like Dashboard, Grafik Analisis, Laporan Pendukung, Profil Mahasiswa, Identitas, Index Prestasi Komulatif, Daftar Prestasi, Koalition Organisasi, Info Beasiswa, Rekomendasi Beasiswa, Paket Beasiswa, Evaluasi Beasiswa, and Laporan Evaluasi.

III FORM EVALUASI

Info Beasiswa

Beasiswa	Pilih Beasiswa	Semester	Pilih Semester
Jenjang	Pilih Jenjang	Type	Pilih Tipe Pembayaran
Fakultas	Pilih Fakultas	Nominal	Tanpa koma, eg: Rp.3.000.000,00 dulu: 3000000

Evaluasi Pendaftaran

Evaluasi Pendaftaran	Apakah proses pendaftaran mudah? <input checked="" type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak	Evaluasi Persyaratan	Apakah daftar persyaratan mudah? <input checked="" type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
----------------------	--	----------------------	--

Evaluasi Seleksi

Evaluasi Pengumuman	Apakah pengumuman tepat waktu? <input checked="" type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak	Evaluasi Hasil Seleksi	Apakah hasil seleksi sesuai? <input checked="" type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
---------------------	--	------------------------	--

Evaluasi Pembayaran

Evaluasi Waktu Pembayaran	Apakah pembayaran tepat waktu? <input checked="" type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak	Evaluasi Jumlah Pendanaan	Apakah jumlah dana sesuai? <input checked="" type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
---------------------------	--	---------------------------	--

Saya bertanggungjawab dan menyatakan data yang saya masukkan merupakan data yang sesuai dengan evaluasi saya sebagai penerima beasiswa.

III EVALUASI TERAKHIR

Evaluasi tanggal 26 January 2018

Info Beasiswa

Nama Beasiswa	Beasiswa Yayasan Marubeni Tahun 2017	Jenjang	S1
Fakultas	Ilmu Pendidikan	Semester	Semester 4
Tipe Pembayaran	Pembayaran Perlu	Nominal	Rp. 2500000,00

Evaluasi Pendaftaran

Evaluasi:	Apakah proses pendaftaran mudah? <input checked="" type="radio"/> Ya	Evaluasi:	Apakah daftar persyaratan mudah? <input type="radio"/> Tidak
Evaluasi: Lorem ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. It has survived not only five centuries, but also the leap into electronic typesetting, remaining essentially unchanged. It was popularised in the 1960s with the release of Letraset sheets containing Lorem ipsum passages, and more recently with desktop publishing software like Aldus PageMaker including versions of Lorem ipsum.			

Evaluasi Seleksi

Evaluasi:	Apakah pengumuman tepat waktu? <input checked="" type="radio"/> Ya	Evaluasi:	Apakah hasil seleksi sesuai? <input type="radio"/> Ya
Evaluasi: It is a long established fact that a reader will be distracted by the readable content of a page when looking at its layout. The point of using Lorem Ipsum is that it has a more-or-less normal distribution of letters, as opposed to using 'Content here, content here', making it look like readable English.			

Evaluasi Pembayaran

Evaluasi:	Apakah pembayaran tepat waktu? <input type="radio"/> Tidak	Evaluasi:	Apakah jumlah dana sesuai? <input type="radio"/> Ya
Evaluasi: Contrary to popular belief, Lorem Ipsum is not simply random text. It has roots in a piece of classical Latin literature from BC, making it over 2000 years old.			

Edit

Gambar 19. Halaman evaluasi beasiswa sistem beasiswa UNY

9) Halaman Laporan Evaluasi Beasiswa

No	Nama Paket	Pendaftaran	Persyaratan	Pengumuman	Hasil Seleksi	Pembayaran	Jumlah Dana
1	Beasiswa Yayasan Goodwill International 2018/2019	Mudah : 100%	Mudah : 100%	On-time : 100%	Sesuai : 100%	On-time : 100%	Sesuai : 100%
2	Beasiswa Yayasan Marubeni Tahun 2017	Susah : 0%	Susah : 0%	Terlambat : 0%	Tidak : 0%	Terlambat : 0%	Tidak : 0%

Gambar 20. Halaman evaluasi beasiswa sistem beasiswa UNY

10) Halaman Detail Beasiswa

DATA BEASISWA

Detail

Nama beasiswa : Beasiswa Yayasan Goodwill International 2018/2019

Deskripsi beasiswa : Yayasan Goodwill Internasional akan membantu pelajar Beasiswa Yayasan Goodwill International untuk periode 2018/2019. Beasiswa ini merupakan beasiswa bantuan biaya pengembangan pendidikan untuk mahasiswa jenjang Sarjana (S1) dengan beasiswa sebesar Rp5.380.000,- (lima juta tiga ratus delapan puluh ribu rupiah) untuk satu tahun akademik 2018/2019. Quota untuk beasiswa ini sebanyak 60 penerima. Berkas fiskal kelengkapan tetap dikirimkan ke Loket Beasiswa Gedung PFMT lantai 1 setelah melakukan pendaftaran secara online. Batas waktu pengumpulan berkas paling lambat tanggal 3 Desember 2017.

Periode Pendaftaran : 10 Oktober 2017 sampai dengan 20 Desember 2017

Status Pendaftaran : Terbuka

SK : -

Syarat & Ketentuan :

1. sedang menerajah program Sarjana minimal semester 3 (tiga) dengan melampirkan transkip nilai terakhir
2. memiliki IPK minimal 2,80
3. memiliki iya kepermimpinan dan aktif dalam kegiatan organisasi, komunitas atau magang dengan melampirkan sertifikat organisasi, kepanitiaan atau penghargaan
4. melampirkan fotokopi Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) S, melampirkan fotokopi Kartu Tanda Penduduk (KTP)
5. melampirkan foto informal
6. melampirkan formulir dan esai beasiswa dari Yayasan Goodwill International (terlampir)
7. melampirkan surat keterangan tidak sedang menerima beasiswa dari instansi lain (terlampir)
8. melampirkan esai kondisi finansial keluarga
9. melampirkan slip gaji orang tua dan surat keterangan penghasilan bagi yang bekerja di sektor informal
10. melampirkan esai kondisi finansial keluarga
11. melampirkan bukti pendukung essay kondisi finansial keluarga seperti tagihan listrik dan telepon
12. melampirkan surat rekomendasi dari fakultas
13. melampirkan surat pernyataan kesedian dan pemeriksaan beasiswa (terlampir)
14. melampirkan surat pernyataan bulan perokok aktif (terlampir)
15. melampirkan surat pernyataan kesedian mengikuti kegiatan beasiswa (terlampir)

DATA PENDONOR

Nama pendonor : Yayasan Goodwill Indonesia

DOKUMEN PENDUKUNG

- 1. 478_435_surat_pernyataan_kesedian_pemeriksaan_data_beasiswa.pdf
- 2. 479_435_surat_pernyataan_bukan_perokok_aktif.pdf
- 3. 480_437_surat_pernyataan_kesedian_mengikuti_kegiatan_beasiswa.pdf
- 4. 481_424_250_surat_pernyataan_tidak_sedang_mendapatkan_beasiswa.pdf
- 5. 476_formulir_beasiswa_goodwill_2018-2019.pdf

Gambar 21. Halaman detail beasiswa sistem beasiswa UNY

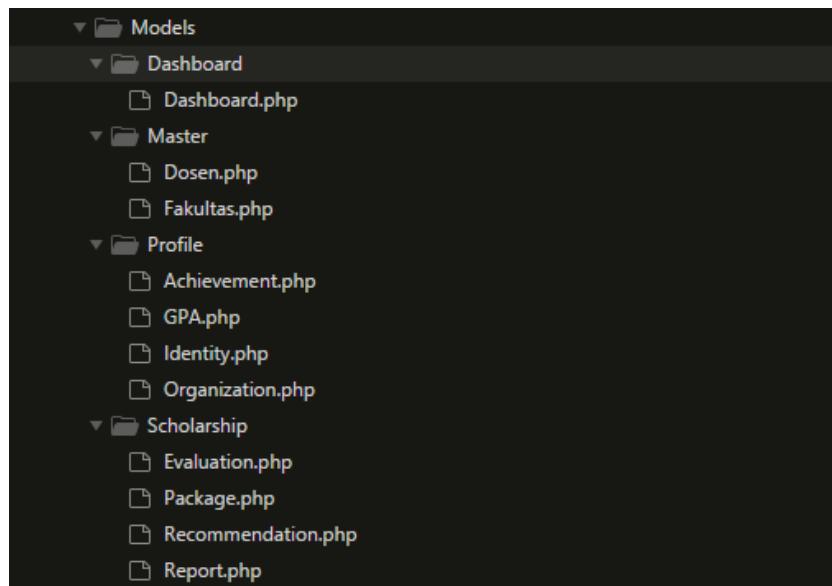
3. Coding

Fase ketiga dalam pengembangan sistem informasi rekomendasi beasiswa ini adalah *coding*. Dalam tahapan ini, penulis membuat potongan program, menguji setiap modul yang dikerjakan, menyusun hierarki program kemudian menyatukan kembali program agar dapat mengakomodasi perintah pengguna yang dijalankan melalui sistem. Program yang dibangun merupakan implementasi dari user story yang dibuat pada tahapan sebelumnya.

a. Arsitektur sistem

Dalam pengembangan sistem beasiswa ini, arsitektur yang digunakan adalah HMVC (*Hierarchy Model-View-Controller*) yang merupakan modifikasi dari arsitektur MVC *Laravel Framework*. Struktur MVC dalam sistem dipisahkan berdasarkan modul yang dikembangkan. Gambar 22 berikut merupakan struktur modular dari masing-masing *model-view-controller* dan *routes*.

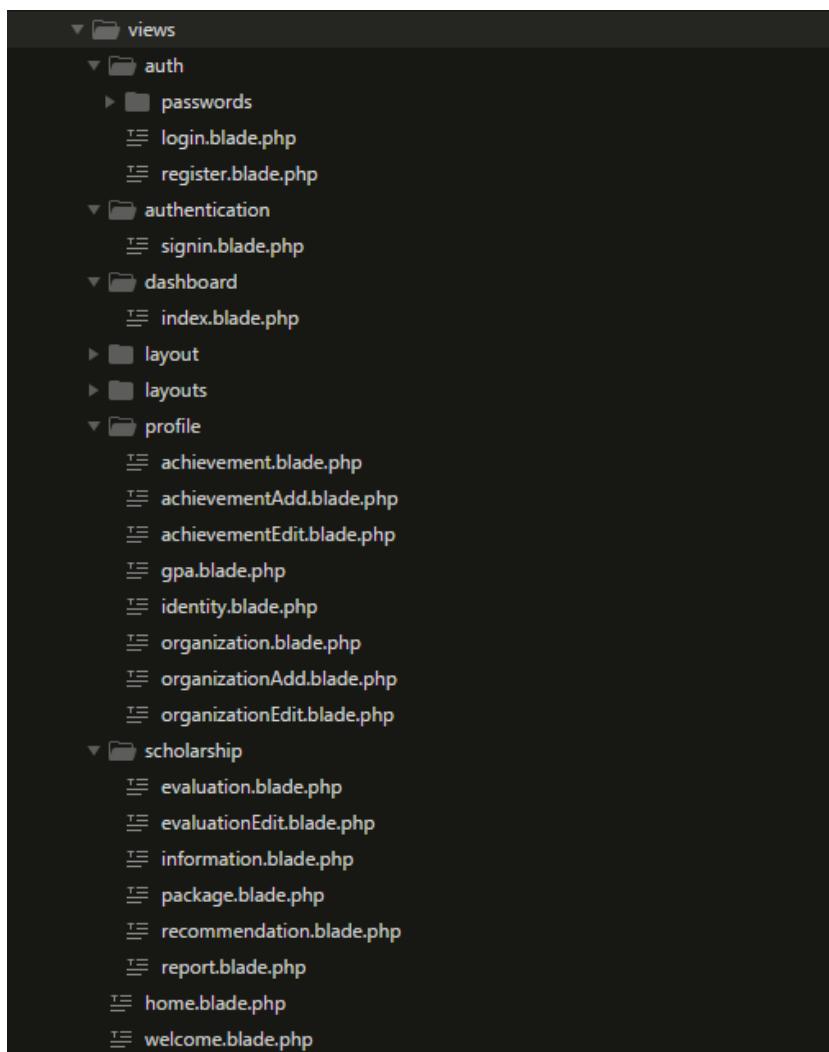
1) Struktur model



Gambar 22. Struktur model sistem

Model dibuat untuk menangani data dalam *database*. Dalam sistem rekomendasi yang dikembangkan, penamaan model disesuaikan dengan struktur nama tabel dalam *database*, dan hierarki di atasnya disesuaikan dengan nama modul yang terkait.

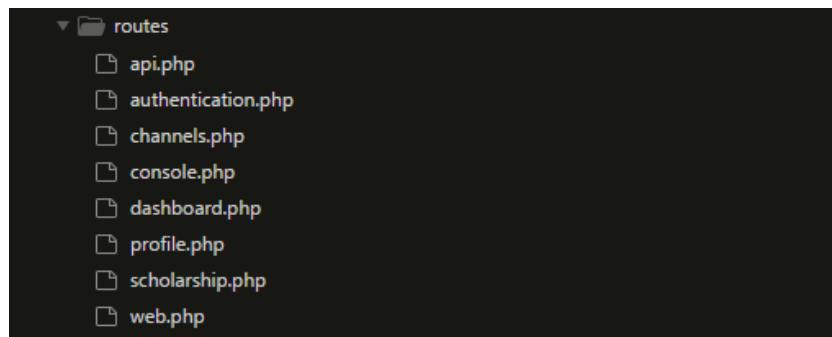
2) Struktur *view*



Gambar 23. Struktur view sistem

Struktur *view* dibuat menggunakan format *blade.php Laravel*. *View* mewakili setiap tampilan dalam sistem. Hierarki yang berada di atas *file view* menyesuaikan modul yang terkait.

3) Struktur *routes*



Gambar 24. Struktur *routes* sistem

Routes digunakan untuk menghubungkan *view* dan *controller*. Struktur *routes* dibuat untuk menangani HMVC dari sistem yang dikembangkan. *Parent route* ditempatkan pada *web.php*, sedangkan *child route* dibuat berdasarkan modul terkait.

4) Struktur *controller*



Gambar 25. Struktur *controller* sistem

Struktur *controller* sistem menyesuaikan dengan modul yang terkait. *Controller* merupakan tempat fungsi dari sistem dijalankan, sehingga strukturnya harus menyesuaikan skema MVC yang dibuat.

b. Potongan program

Potongan program dibuat berdasarkan modul yang dikerjakan. Masing-masing hierarki dari arsitektur MVC akan saling berhubungan. Berikut merupakan contoh potongan program dari sistem rekomendasi beasiswa.

1) Contoh potongan *controller*

```
58     public function getRecommendation()
59     {
60         $getGPA = $this->getGPA();
61         $getAch = $this->getAch();
62         $getOrg = $this->getOrg();
63
64         $getRecommendation = DB::select(
65             "SELECT a.nama as 'beasiswa', a.desripsi, a.tgl_buka, a.tgl_tutup, a.kuota, b.nama as 'fakultas',
66             IF(\".$getGPA->ipk.\" >= point_gpa_min AND \"$getGPA->ipk.\" <= point_gpa_max, 1, 0) +
67             IF(\".$getAch[0]->point_ach.\" >= point_ach_min AND \"$getAch[0]->point_ach.\" <= point_ach_max, 1, 0) +
68             IF(\".$getOrg[0]->point_org.\" >= point_org_min AND \"$getOrg[0]->point_org.\" <= point_org_max, 1, 0) AS 'score'
69             FROM scholarship_package a
70             JOIN master_fakultas b ON b.id=a.id_fakultas
71             ORDER BY score DESC
72         ");
73
74         return $getRecommendation;
75     }
76 }
```

Gambar 26. Potongan controller sistem

Controller diawali dengan *namespace* yang digunakan sebagai *index* dari hierarki dan *use* sebagai pengait dengan potongan program yang lain dalam modul yang sama. *Function* dari masing-masing fungsi ditulis sesuai kebutuhan. Terdapat pengecualian dalam fungsi *enum* karena fungsi tersebut mengambil data dari *field database*.

2) Contoh potongan *model*

```
1  <?php
2
3  namespace App\Models\Scholarship;
4
5  use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
6
7  class Package extends Model
8  {
9      protected $table = 'scholarship_package';
10     protected $primaryKey = 'id';
11     public $timestamps = false;
12     /*public $incrementing = false;*/
13
14     protected $fillable = [
15         'id',
16         'id_fakultas',
17         'id_donatur',
18         'nama',
19         'deskripsi',
20         'tgl_buka',
21         'tgl_tutup',
22         'kuota',
23         'point_gpa_min',
24         'point_gpa_max',
25         'point_ach_min',
26         'point_ach_max',
27         'point_org_min',
28         'point_org_max'
29     ];
30
31     public function fakultas()
32     {
33         return $this->belongsTo('App\Models\Master\Fakultas', 'id_fakultas', 'id');
34     }
35
36     public function evaluation()
37     {
38         return $this->hasMany('App\Models\Scholarship\Evaluasi', 'id', 'beasiswa');
39     }
40 }
```

Gambar 27. Potongan model sistem

Potongan *model* diawali dengan *namespace* sebagai *index* yang digunakan ketika controller memanggil dengan sintaks *use*. Sebelum class dimulai, model juga menggunakan *use* untuk mendefinisikan *eloquent ORM* sebagai pengganti fungsi *query*. Deklarasi variabel menggunakan *protected* untuk pemanggilan tabel dan *primary key*. Sedangkan *public* digunakan untuk *disable timestamp* agar sistem tidak perlu menyimpan detail *datetime* setiap melakukan *insert query*.

3) Contoh potongan *view*

```
62 <tbody>
63 @foreach($getAchievement as $key => $data)
64 <tr>
65 <td style="text-align:center;"> {{ $key+1 }} </td>
66 <td> {{ $data->predikat }} </td>
67 <td> {{ $data->kejuaraan }} </td>
68 <td> {{ $data->tingkat }} </td>
69 <td> {{ $data->penyelegara }} </td>
70 <td style="text-align:center;"> {{ date('Y', strtotime($data->tanggal)) }} </td>
71 <td>
72 <a style="float:left;" href="{{ url('profile/achievement/edit/'.$data->id) }}" class="btn btn-sm purple">
73 | <i class="fa fa-edit"></i>
74 </a>
75
76 {{ Form::open(array('url' => 'profile/achievement/delete/'.$data->id, 'id' => 'deleteForm',
77 | 'method' => 'post', 'role' => 'form')) }}
78 | {{ csrf_field() }}
79 | {{ method_field('DELETE') }}
80
81 <button style="float:right;" type="submit" class="btn btn-sm red">
82 | <i class="fa fa-trash-o"></i>
83 </button>
84 {{ Form::close() }}
85 </td>
86 </tr>
87 @endforeach
88 </tbody>
```

Gambar 28. Potongan *view* sistem

Potongan *view* menggunakan sintaks *blade.php*, sintaks yang memerlukan fungsi khusus untuk pemrosesan data diawali dengan simbol “@”. Sedangkan pemanggilan *value* dari sebuah variabel harus menggunakan {{ - }}. Fungsi dari html yang digantikan oleh sintaks *blade.php* menggunakan “::open dan ::close”.

4) Contoh potongan *parent route*

```
14 Auth::routes();
15
16 Route::get('/', function () {
17     return view('authentication.signin');
18 });
19
20 /*Route::get('/home', function () {
21     return view('home');
22 })->middleware('auth');*/
23
24 Route::namespace('Authentication')->group(function () {
25     require __DIR__.'/authentication.php';
26 });
27
28 Route::group(['namespace' => 'Dashboard', 'middleware' => 'auth'], function() {
29     require __DIR__.'/dashboard.php';
30 });
31
32 Route::group(['namespace' => 'Profile', 'middleware' => 'auth'], function() {
33     require __DIR__.'/profile.php';
34 });
35
36 Route::group(['namespace' => 'Scholarship', 'middleware' => 'auth'], function() {
37     require __DIR__.'/scholarship.php';
38 });
39
```

Gambar 29. Potongan *parent route* sistem

Potongan *parent route* berfungsi sebagai penghubung antara *middleware* dengan *controller*. Hal tersebut berkaitan dengan *auth* dari sistem. Pembatasan

hak akses diatur dalam *parent route* untuk menyederhanakan otoritas dari *controller*. *Parent route* menghubungkan antar *routing* dengan *controller*, sehingga dalam *child route*, sintaks yang digunakan tidak terlalu banyak.

5) Contoh potongan *child route*

```
14 ▼ Route::prefix('profile')->group(function () {
15     // Matches The "/admin/users" URL
16     ▼ Route::prefix('identity')->group(function () {
17         Route::get('/', 'IdentityController@index');
18         Route::post('edit', 'IdentityController@edit');
19     });
20
21     ▼ Route::prefix('gpa')->group(function () {
22         Route::get('/', 'GPAController@index');
23         Route::post('submit', 'GPAController@submit');
24     });
25
26     ▼ Route::prefix('achievement')->group(function () {
27         Route::get('/', 'AchievementController@index');
28         Route::get('add', 'AchievementController@add');
29         Route::post('submit', 'AchievementController@submit');
30
31         Route::get('edit/{id}', 'AchievementController@edit');
32         Route::post('change', 'AchievementController@change');
33         Route::delete('delete/{id}', 'AchievementController@delete');
34     });
35
36     ▼ Route::prefix('organization')->group(function () {
37         Route::get('/', 'OrganizationController@index');
38         Route::get('add', 'OrganizationController@add');
39         Route::post('submit', 'OrganizationController@submit');
40
41         Route::get('edit/{id}', 'OrganizationController@edit');
42         Route::post('change', 'OrganizationController@change');
43         Route::delete('delete/{id}', 'OrganizationController@delete');
44     });
45 });
46
```

Gambar 30. Potongan *child route* sistem

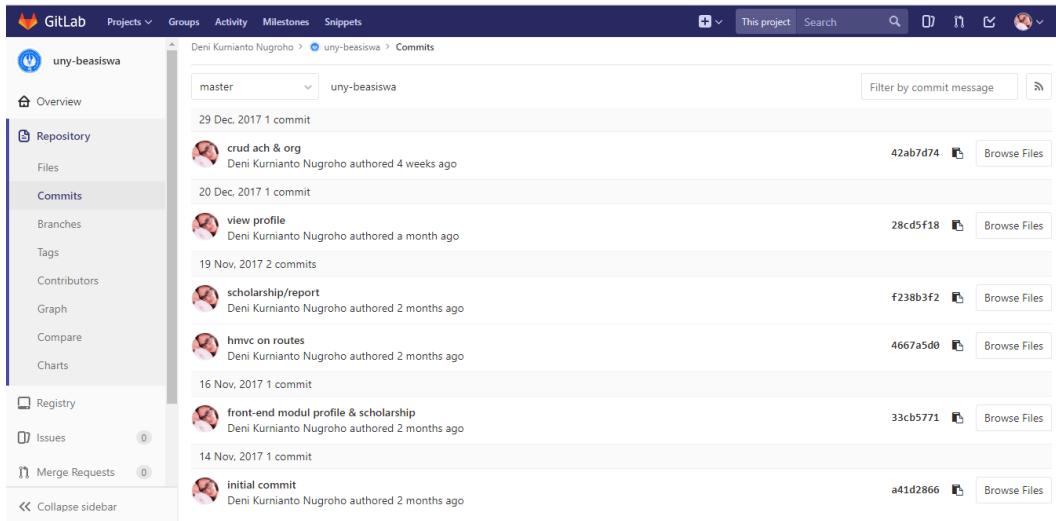
Potongan *child route* menghubungkan antara modul, *controller* dengan *function* yang ada di dalamnya. Terdapat beberapa *method* yang digunakan seperti *get*, *post*, *delete*, *put*, dan sebagainya. Pengelompokan modul menggunakan *prefix*, sehingga pengaksesan halaman dalam url terlihat lebih terstruktur.

c. *Refactoring, pair programming* dan *continuous integration*

Dalam tahapan coding, *refactoring* dilakukan selama proses tahapan dijalankan dengan menghapus potongan program yang kurang efektif dan optimasi query dalam database. Potongan program dari masing-masing modul

akan digabungkan dengan cara push program dalam *.git*. Dengan begitu, *continuous integration* dapat terus dijalankan selama proses coding berlangsung.

Berikut merupakan contoh *push commit* potongan program di aplikasi *.git*.



The screenshot shows the GitLab interface for the 'uny-beasiswa' repository. The sidebar on the left includes options like Overview, Repository (Files, Commits, Branches, Tags, Contributors, Graph, Compare, Charts), Registry, Issues (0), Merge Requests (0), and a Collapsible sidebar. The main area displays a list of commits under the 'Commits' tab for the 'master' branch. The commits are listed chronologically:

- 29 Dec. 2017 1 commit: crud ach & org (Deni Kurnianto Nugroho authored 4 weeks ago) - Commit ID: 42ab7d74, Browse Files
- 20 Dec. 2017 1 commit: view profile (Deni Kurnianto Nugroho authored a month ago)
- 19 Nov. 2017 2 commits:
 - scholarship/report (Deni Kurnianto Nugroho authored 2 months ago) - Commit ID: f238b3f2, Browse Files
 - hmvc on routes (Deni Kurnianto Nugroho authored 2 months ago) - Commit ID: 4667a5d0, Browse Files
- 16 Nov. 2017 1 commit: front-end modul profile & scholarship (Deni Kurnianto Nugroho authored 2 months ago) - Commit ID: 33cb5771, Browse Files
- 14 Nov. 2017 1 commit: initial commit (Deni Kurnianto Nugroho authored 2 months ago) - Commit ID: a41d2866, Browse Files

Gambar 31. *Continuous integration* dengan *gitlab*

Dalam aplikasi *.git*, platform yang digunakan adalah *gitlab.com*. proses *push commit* dilakukan oleh penulis secara individu. *Push* dilakukan ke *branch master*. Setelah dilakukan *push* terus menerus sampai dengan selesainya program, maka akan didapatkan program secara utuh.

4. Testing

Dalam tahapan ini dilakukan pengujian ketepatan rekomendasi dan fungsionalitas sistem. Pengujian ketepatan rekomendasi dilakukan dengan instrumen dalam *confusion matrix* yang meliputi 7 aspek, di antaranya *accuracy*, *error rate*, *recall*, *false positive rate*, *spesificity*, *precision* dan *prevalence*.

a. *Test case*

Test case digunakan untuk memudahkan penulis dalam melakukan pengujian.

Test case yang dibuat meliputi persyaratan beasiswa dan data diri mahasiswa.

Terdapat tambahan persyaratan data yang dimunculkan pada rekomendasi, yaitu calon pelamar harus memenuhi semua aspek dari IPK, poin prestasi dan poin organisasi, sehingga rekomendasi yang muncul adalah beasiswa dengan skor 3.

Tabel 22 berikut merupakan persyaratan beasiswa dalam *test case* yang dibuat.

Tabel 22. *Test case* persyaratan beasiswa

No	Nama Beasiswa	Range (min – max)		
		IPK	Poin Prestasi	Poin Organisasi
1	Beasiswa Bidikmisi	3,00	10 – 20	20 – 80
2	Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA)	3,25	40 – 80	20 – 50
3	Beasiswa Bantuan Biaya Pendidikan PPA (BBPPPA)	3,51	40 - 100	30 - 80
4	Beasiswa ADIK	3.00 - 3.51	0	10
5	Beasiswa ADIK Papua	2.75 - 3.25	0	0
6	Beasiswa Unggulan Kemendikbud	3.51	150	80
7	Beasiswa Dinas Dikpora	3.00 – 3.75	20 - 100	20 – 80
8	Beasiswa Bantuan Dinas Dikpora	3.00 – 3.75	20 - 100	20 – 80
9	Beasiswa Bank Indonesia	3.60	10 - 100	10 – 300
10	Beasiswa Supersemar	3.25 – 3.50	50	30 – 500
11	Beasiswa Unggulan Supersemar	3.51	100 - 800	60 – 800
12	Beasiswa Toyota Astra	3.25	40 - 1000	40 – 950
13	Beasiswa Salim	3.00 – 3.60	30 - 800	30 – 550
14	Beasiswa Yayasan Orbit	3.30 – 3.75	10	10
15	Beasiswa Penerima Medali POMNAS	2.75	50	0

Percobaan dilakukan sebanyak 6 kali dengan kriteria calon pelamar yang berbeda. Berikut merupakan data percobaan yang dilakukan:

1) Percobaan pertama

- IPK =2.75, poin prestasi = 0, poin organisasi = 0
- Beasiswa yang muncul : Beasiswa ADIK Papua
- Beasiswa sesuai yang muncul (TP) : 1
- Beasiswa tidak sesuai yang muncul (FP) : 0
- Beasiswa sesuai yang tidak muncul (TN) : 0

$$Accuracy: ((1+0)/1) * 100\% = 100\%$$

$$Error rate: ((0+0)/1) * 100\% = 0\%$$

$$Recall: ((1/1)+0) * 100\% = 100\%$$

$$False Positive Rate: (0/(0+0)) * 100\% = 0\%$$

$$Spesificity: (0/(0+0)) * 100\% = 0\%$$

$$Precision: (1/(1+0)) * 100\% = 100\%$$

$$Prevalence: 1/1 = 1$$

2) Percobaan kedua

- IPK =3.51, poin prestasi = 0, poin organisasi = 0
- Beasiswa yang muncul : Beasiswa ADIK
- Beasiswa sesuai yang muncul (TP) : 1
- Beasiswa tidak sesuai yang muncul (FP) : 0
- Beasiswa sesuai yang tidak muncul (TN) : 0

$$Accuracy: ((1+0)/1) * 100\% = 100\%$$

$$Error rate: ((0+0)/1) * 100\% = 0\%$$

$$Recall: ((1/1)+0) * 100\% = 100\%$$

False Positive Rate : $(0/(0+0)) * 100\% = 0\%$

Spesificity : $(0/(0+0)) * 100\% = 0\%$

Precision : $(1/(1+0)) * 100\% = 100\%$

Prevalence : $1/1 = 1$

3) Percobaan ketiga

- IPK =3.25, poin prestasi = 69, poin organisasi = 0
- Beasiswa yang muncul : Beasiswa ADIK Papua, Beasiswa Penerima Medali POMNAS
- Beasiswa sesuai yang muncul (TP) : 2
- Beasiswa tidak sesuai yang muncul (FP) : 0
- Beasiswa sesuai yang tidak muncul (TN) : 0

Accuracy : $((2+0)/2) * 100\% = 100\%$

Error rate : $((0+0)/2) * 100\% = 0\%$

Recall : $((2/2)+0) * 100\% = 100\%$

False Positive Rate : $(0/(0+0)) * 100\% = 0\%$

Spesificity : $(0/(0+0)) * 100\% = 0\%$

Precision : $(2/(2+0)) * 100\% = 100\%$

Prevalence : $2/2 = 1$

4) Percobaan keempat

- IPK =2.75, poin prestasi = 50, poin organisasi = 0
- Beasiswa yang muncul : Beasiswa ADIK Papua, Beasiswa Penerima Medali POMNAS
- Beasiswa sesuai yang muncul (TP) : 2
- Beasiswa tidak sesuai yang muncul (FP) : 0

- Beasiswa sesuai yang tidak muncul (TN) : 0

Accuracy : $((2+0)/2) * 100\% = 100\%$

Error rate : $((0+0)/2) * 100\% = 0\%$

Recall : $((2/2)+0) * 100\% = 100\%$

False Positive Rate : $(0/(0+0)) * 100\% = 0\%$

Spesificity : $(0/(0+0)) * 100\% = 0\%$

Precision : $(2/(2+0)) * 100\% = 100\%$

Prevalence : $2/2 = 1$

5) Percobaan kelima

- IPK = 2.75, poin prestasi = 10, poin organisasi = 50
- Beasiswa yang muncul : Beasiswa ADIK Papua
- Beasiswa sesuai yang muncul (TP) : 1
- Beasiswa tidak sesuai yang muncul (FP) : 0
- Beasiswa sesuai yang tidak muncul (TN) : 0

Accuracy : $((1+0)/1) * 100\% = 100\%$

Error rate : $((0+0)/1) * 100\% = 0\%$

Recall : $((1/1)+0) * 100\% = 100\%$

False Positive Rate : $(0/(0+0)) * 100\% = 0\%$

Spesificity : $(0/(0+0)) * 100\% = 0\%$

Precision : $(1/(1+0)) * 100\% = 100\%$

Prevalence : $1/1 = 1$

6) Percobaan keenam

- IPK = 3.52, poin prestasi = 50, poin organisasi = 50

- Beasiswa yang muncul : Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA), Beasiswa Bantuan Biaya Pendidikan PPA (BBPPPA), Beasiswa Dinas Dikpora, Beasiswa Bantuan Dinas Dikpora, Beasiswa Salim, Beasiswa Yayasan Orbit, Beasiswa Penerima Medali POMNAS
- Beasiswa sesuai yang muncul (TP) : 7
- Beasiswa tidak sesuai yang muncul (FP) : 0
- Beasiswa sesuai yang tidak muncul (TN) : 0

$$Accuracy: ((7+0)/7) * 100\% = 100\%$$

$$Error rate: ((0+0)/7) * 100\% = 0\%$$

$$Recall: ((7/7)+0) * 100\% = 100\%$$

$$False Positive Rate: (0/(0+0)) * 100\% = 0\%$$

$$Spesificity: (0/(0+0)) * 100\% = 0\%$$

$$Precision: (7/(7+0)) * 100\% = 100\%$$

$$Prevalence: 7/7 = 1$$

Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan presentase tingkat kemampuan aplikasi dalam menyajikan hasil rekomendasi yang dapat dilihat pada Tabel 23 sampai dengan Tabel 29 berikut:

Tabel 23. Hasil pengujian *accuracy*

<i>Pengujian</i>	<i>Relevant data retrieved</i>	<i>Irrelevant data not retrieved</i>	<i>Data retrieved</i>	<i>Acccuracy</i>
1	1	0	1	100%
2	1	0	1	100%
3	2	0	2	100%
4	2	0	2	100%
5	1	0	1	100%
6	7	0	7	100%
<i>Average Test</i>				100%

Tabel 24. Hasil pengujian *error rate*

<i>Pengujian</i>	<i>Irrelevant data retrieved</i>	<i>Irrelevant data not retrieved</i>	<i>Data retrieved</i>	<i>Error rate</i>
1	0	0	1	0%
2	0	0	1	0%
3	0	0	2	0%
4	0	0	2	0%
5	0	0	1	0%
6	0	0	7	0%
<i>Average Test</i>				0%

Tabel 25. Hasil pengujian *recall*

<i>Pengujian</i>	<i>Relevant data retrieved</i>	<i>Irrelevant data not retrieved</i>	<i>Data retrieved</i>	<i>Recall</i>
1	1	0	1	100%
2	1	0	1	100%
3	2	0	2	100%
4	2	0	2	100%
5	1	0	1	100%
6	7	0	7	100%
<i>Average Test</i>				100%

Tabel 26. Hasil pengujian *false positive rate*

<i>Pengujian</i>	<i>Irrelevant data retrieved</i>	<i>Irrelevant data not retrieved</i>	<i>Data retrieved</i>	<i>False positive rate</i>
1	0	0	1	0%
2	0	0	1	0%
3	0	0	2	0%
4	0	0	2	0%
5	0	0	1	0%
6	0	0	7	0%
<i>Average Test</i>				0%

Tabel 27. Hasil pengujian *specificity*

<i>Pengujian</i>	<i>Relevant data not retrieved</i>	<i>Irrelevant data retrieved</i>	<i>Data retrieved</i>	<i>Specificity</i>
1	0	0	1	0%
2	0	0	1	0%
3	0	0	2	0%
4	0	0	2	0%
5	0	0	1	0%
6	0	0	7	0%
<i>Average Test</i>				0%

Tabel 28. Hasil pengujian *precision*

<i>Pengujian</i>	<i>Relevant data retrieved</i>	<i>Irrelevant data retrieved</i>	<i>Data retrieved</i>	<i>Precision</i>
1	1	0	1	100%
2	1	0	1	100%
3	2	0	2	100%
4	2	0	2	100%
5	1	0	1	100%
6	7	0	7	100%
<i>Average Test</i>				100%

Tabel 29. Hasil pengujian *prevalence*

<i>Pengujian</i>	<i>Relevant data retrieved</i>	<i>Irrelevant data retrieved</i>	<i>Data retrieved</i>	<i>Prevalence</i>
1	1	0	1	100%
2	1	0	1	100%
3	2	0	2	100%
4	2	0	2	100%
5	1	0	1	100%
6	7	0	7	100%
<i>Average Test</i>				100%

b. Pengujian *functional suitability*

Pengujian *functional suitability* diujikan pada 7 ahli bidang *web development* dari berbagai instansi *software development* di Yogyakarta. Daftar ahli yang melakukan pengujian *functional suitability* dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Daftar ahli pengujian *functional suitability*

No	Nama	Profesi	Instansi
1	Hanif Boerhanudin	Web programmer	DSSDI UGM
2	Azhim Rosyed Ibrahim	Database engineer	SIMKES FK UGM
3	Rais Rahman Ardian	Front-end engineer	Skyshi, PTE. Ltd.
4	Febri Arga Pratama	Software engineer	IT FKKMK UGM
5	David Surya Aji Saputra	Full-stack developer	PT. Erporate SG
6	Muh. Andy Jatmiko	Full-stack developer	PT. Sisfomedika
7	Sukma Dian Pambudi	Back-end engineer	SIMKES FK UGM

Instrumen yang diujikan memenuhi subkarakteristik *functional completeness*, *functional correctness*, dan *functional appropriateness*. Berikut hasil pengujian *functional suitability*.

1) *Functional Completeness*

Hasil dari pengujian subkarakteristik *functional completeness* dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Hasil pengujian subkarakteristik *functional completeness*

No	Fungsi	Hasil	
		Berhasil	Gagal
Admin			
1	<i>Login</i> sebagai admin	✓	
2	Mengubah <i>password</i>	✓	
3	<i>Logout</i>	✓	
4	<i>Home</i>	✓	
5	Mengelola informasi beasiswa	✓	
6	Mengelola akun mahasiswa	✓	
7	<i>Input</i> data penerima beasiswa	✓	
Mahasiswa			

8	Login sebagai mahasiswa	✓	
9	Mengubah <i>password</i>	✓	
10	<i>Logout</i>	✓	
11	<i>Home</i>	✓	
12	Memasukkan informasi pendukung	✓	
13	Melihat informasi beasiswa	✓	
14	Melihat rekomendasi beasiswa	✓	

Pengujian subkarakteristik *functional completeness* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{I}{P}$$

Keterangan:

P = Jumlah fitur yang dirancang

I = Jumlah fitur yang berhasil diimplementasikan

Berikut merupakan hasil perhitungan pengujian subkarakteristik *functional completeness.*

P = 14 x jumlah ahli = 98

I = 14 x jumlah ahli = 98

Sehingga:

$$X = \frac{98}{98} = 1$$

2) *Functional Completeness*

Hasil dari pengujian subkarakteristik *functional correctness* dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Hasil pengujian subkarakteristik *functional correctness*

No	Fungsi	Hasil	
		Berhasil	Gagal
Umum			
1	Identifikasi <i>username</i> dan <i>password</i>	✓	
Admin			
2	Perhitungan ringkasan data	✓	
3	Menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif	✓	
4	Menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian	✓	
5	Menampilkan data mahasiswa berdasarkan pencarian	✓	
6	Menampilkan data penerima beasiswa	✓	
Mahasiswa			
7	Menampilkan data beasiswa berdasarkan pencarian	✓	
8	Menampilkan informasi beasiswa yang masih aktif	✓	
9	Menampilkan data pengumuman penerima beasiswa	✓	
10	Perhitungan rekomenasi beasiswa	✓	

Pengujian subkarakteristik *functional correctness* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{I}{P}$$

Keterangan:

P = Jumlah fitur yang dirancang

I = Jumlah fitur yang berhasil diimplementasikan

Berikut merupakan hasil perhitungan pengujian subkarakteristik *functional correctness*.

$$P = 10 \times \text{jumlah ahli} = 70$$

$$I = 10 \times \text{jumlah ahli} = 70$$

Sehingga:

$$X = \frac{70}{70} = 1$$

3) *Functional Appropriateness*

Hasil dari pengujian subkarakteristik *functional appropriateness* dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Hasil pengujian subkarakteristik *functional appropriateness*

No	Fungsi	Hasil	
		Berhasil	Gagal
Umum			
1	Menampilkan data beasiswa	✓	
Mahasiswa			
2	Menampilkan data beasiswa	✓	
3	Mencetak tanda penerima beasiswa	✓	

Pengujian subkarakteristik *functional appropriateness* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{I}{P}$$

Keterangan:

$$P = \text{Jumlah fitur yang dirancang}$$

$$I = \text{Jumlah fitur yang berhasil diimplementasikan}$$

Berikut merupakan hasil perhitungan pengujian subkarakteristik *functional appropriateness*.

$$P = 3 \times \text{jumlah ahli} = 21$$

$$I = 3 \times \text{jumlah ahli} = 21$$

Sehingga:

$$X = \frac{21}{21} = 1$$

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Pada tahapan hasil penelitian, dijelaskan hasil pengujian yang dilakukan oleh penulis, yaitu *accuracy*, *error rate*, *recall*, *false positive rate*, *spesificity*, *precision* dan *prevalence* serta *functional suitability*. Hasil yang telah diperoleh akan diolah dan dibahas sebagai berikut:

1. Pembahasan Hasil Pengujian *Accuracy*

Berdasarkan hasil perhitungan persentase tingkat *accuracy* dari sistem rekomendasi beasiswa, maka didapatkan rata-rata persentase jumlah *record* data yang diklasifikasikan secara benar oleh sebuah *classifier* sebesar 100%. Dapat disimpulkan bahwa sistem mampu memberikan data yang relevan secara penuh jika dilihat dari keseluruhan data yang ditampilkan.

2. Pembahasan Hasil Pengujian *Error Rate*

Berdasarkan hasil perhitungan pesentasi tingkat *error rate* dari sistem rekomendasi beasiswa, maka didapatkan rata-rata persentase jumlah *classifier* melakukan kesalahan prediksi sebesar 0%. Dapat disimpulkan bahwa sistem mampu untuk mencegah munculnya data yang tidak relevan dari keseluruhan data yang ditampilkan.

3. Pembahasan Hasil Pengujian *Recall*

Berdasarkan hasil perhitungan persentase tingkat *recall* dari sistem rekomendasi beasiswa, maka didapatkan rata-rata persentase proporsi jumlah kasus positif yang sebenarnya yang diprediksi positif secara benar sebesar 100%. Dapat disimpulkan bahwa sistem mampu untuk memberikan data kepada pengguna secara tepat sebagai informasi yang diperlukan. Tidak ada informasi yang hilang, sehingga pengguna dapat menerima seluruh informasi secara tepat.

4. Pembahasan Hasil Pengujian *False Positive Rate*

Berdasarkan hasil perhitungan persentase tingkat *false positive rate* dari sistem rekomendasi beasiswa, maka didapatkan rata-rata persentase data positif yang diprediksi sebagai positif sebesar 0%. Dapat disimpulkan bahwa sistem mampu mencegah data yang tidak relevan ditampilkan dalam keseluruhan data.

5. Pembahasan Hasil Pengujian *Specificity*

Berdasarkan hasil perhitungan persentase tingkat *specificity* dari sistem rekomendasi beasiswa, maka didapatkan rata-rata persentase data negatif yang diprediksi sebagai data negatif sebesar 0%. Dapat disimpulkan bahwa sistem mampu mencegah tidak tampilnya data yang relevan dari keseluruhan data.

6. Pembahasan Hasil Pengujian *Prevalence*

Berdasarkan hasil perhitungan persentase tingkat *prevalence* dari sistem rekomendasi beasiswa, maka didapatkan rata-rata persentase proporsi jumlah kasus yang diprediksi positif yang juga positif benar pada data yang sebenarnya sebesar 100%. Dapat disimpulkan bahwa sistem mampu menampilkan data yang relevan dalam keseluruhan data.

7. Pembahasan *Functional Suitability*

Berdasarkan hasil pengujian sistem rekomendasi beasiswa pada karakteristik *functional suitability* didapatkan tingkat keberhasilan 100% pada subkarakteristik *functional completeness*, 100% pada subkarakteristik *functional correctness*, dan 100% pada subkarakteristik *functional appropriateness*. Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukan nilai $X = 1$, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi beasiswa telah memenuhi karakteristik *functional suitability*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian yang dilakukan menghasilkan sebuah sistem rekomendasi pemilihan beasiswa untuk mempermudah calon pelamar beasiswa dalam memilih beasiswa yang tepat sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Pengembangan sistem rekomendasi beasiswa ini menggunakan *web application framework Laravel* dengan model pengembangan perangkat lunak *Extreme Programming* (XP) yang terdiri dari 4 tahapan di antaranya, (1) *Planning*; (2) *Design*; (3) *Coding*; dan (4) *Testing*.
2. Sistem rekomendasi pemilihan beasiswa yang dikembangkan dalam penelitian ini telah diuji tingkat ketepatan hasil rekomendasinya. Tingkat *accuracy*, *recall*, *precision*, dan *prevalence* pada sistem rekomendasi ini adalah 100% yang artinya sistem rekomendasi ini masuk dalam kategori *Excellent Classification* dan mampu mengolah data tanpa kesalahan untuk disajikan kepada pengguna. Tingkat *error rate*, *false positive rate*, *specificity* dengan nilai 0% menunjukkan bahwa sistem mampu mencegah kesalahan data dengan sangat baik. Pada karakteristik *functional suitability* dengan nilai 1 yang artinya keseluruhan fungsi sistem yang dikembangkan telah berjalan dengan baik.

B. Keterbatasan Produk

Sistem yang dikembangkan pada penelitian ini memiliki keterbatasan sebagai berikut:

1. Belum terintegrasi dengan sistem lain seperti siakad dan sipresma sehingga pengguna harus memasukkan data IPK, prestasi dan organisasi terlebih dahulu untuk mendapatkan rekomendasi beasiswa yang sesuai.
2. Belum terdapat fitur daftar *online*, sehingga proses pengumpulan berkas seleksi masih dilakukan melalui bagian kemahasiswaan fakultas.
3. Belum terintegrasi dengan modul *push notification* sehingga pengguna harus membuka sistem beasiswa untuk melihat informasi beasiswa.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan sistem lebih lanjut dapat menambahkan fitur yang dibahas pada keterbatasan produk. Pengembangan tersebut dapat berupa integrasi dengan siakad dan sipresma menggunakan *application programming interface* (API), penambahan fitur daftar *online* sehingga calon pelamar hanya perlu *upload* berkas melalui sistem, dan penambahan modul *push notification* agar pengguna mendapatkan informasi beasiswa terbaru tanpa harus membuka sistem.

D. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan keterbatasan produk hasil penelitian, maka penulis memberikan saran untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang sebagai berikut:

1. Integrasi dengan siakad untuk mengambil data IPK mahasiswa, sipresma untuk mengambil data prestasi dan keaktifan organisasi agar pengguna bisa

langsung mendapatkan hasil rekomendasi beasiswa tanpa harus memasukkan data tersebut.

2. Penambahan fitur daftar *online* untuk memudahkan mahasiswa dalam mendaftar beasiswa tanpa harus mencetak berkas dan mengumpulkannya ke bagian kemahasiswaan secara manual.
3. Menambahkan modul *push notification* melalui desktop, sehingga ketika perangkat pengguna terkoneksi dengan internet, secara otomatis akan memberikan informasi beasiswa terbaru tanpa harus membuka sistem terlebih dahulu.
4. Menambahkan informasi pendukung seperti *website* sumber beasiswa sehingga calon pelamar dapat menggali informasi lebih jauh terkait beasiswa yang akan dipilih.

DAFTAR PUSTAKA

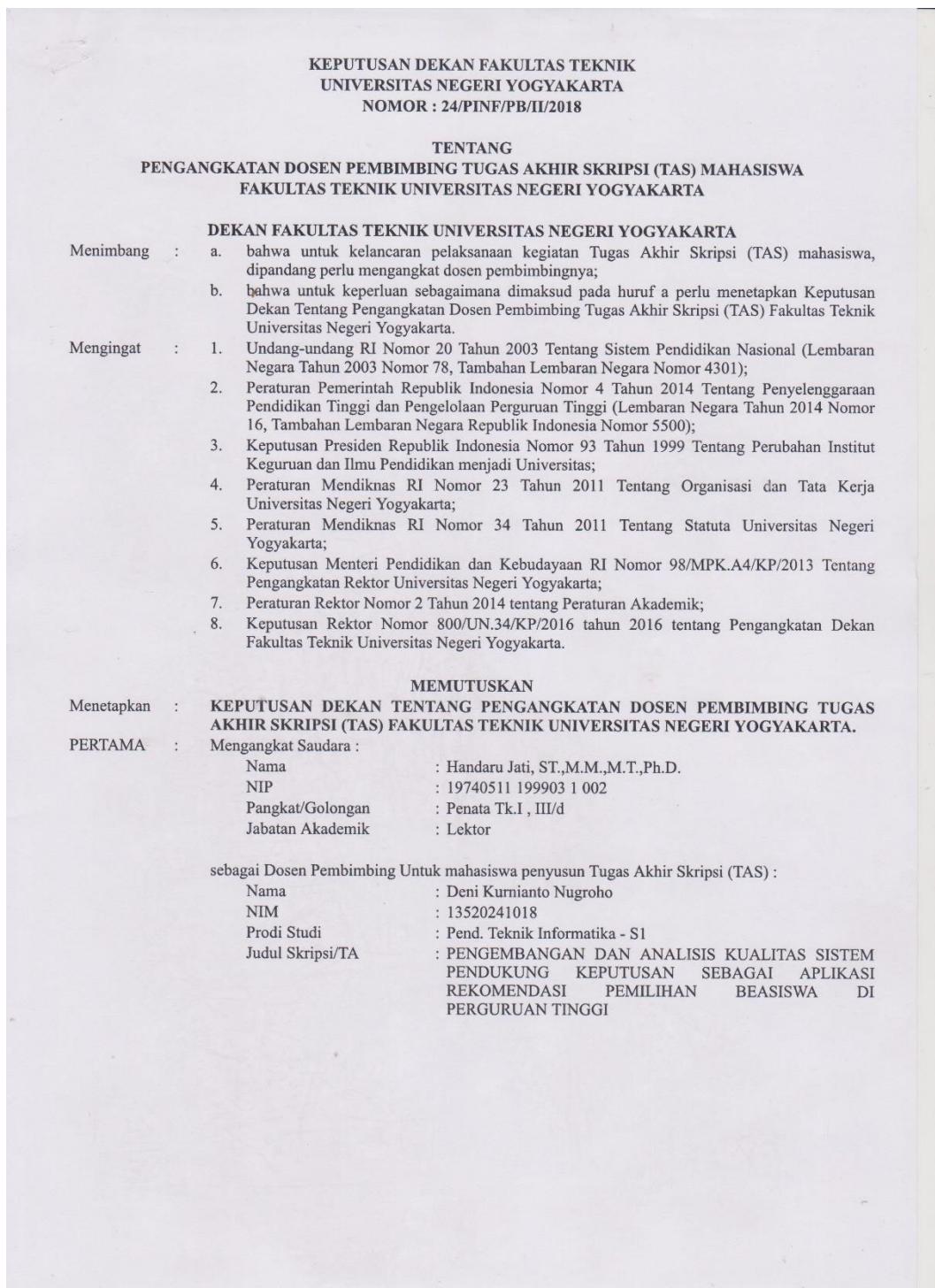
- Acharya, A., & Sinha, D. (2013). Assessing the Quality of M-Learning System using ISO/IEC 25010. *International Journal of Advance Computer Research*, 67-75.
- Bastian, I. (2006). *Akuntansi Pendidikan*. (S. Suyadi, & Y. Sumiharti, Eds.) Yogyakarta: Penerbit Erlangga.
- Chen, S.-J., & Hwang, C.-L. (1992). *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*. New York: Springer-Verlag.
- Dhita, S. (2017, Desember 7). *Kemenristekdikti Salurkan Rp 300 Miliar Dana Beasiswa*. Retrieved 02 07, 2018, from Pikiran Rakyat: <http://www.pikiran-rakyat.com/pendidikan/2017/12/07/kemenristekdikti-salurkan-rp-300-miliar-dana-beasiswa-415418>
- Faisal, M. R. (2017). *Seri Belajar Data Science: Klasifikasi dengan Bahasa Pemrograman R*. Banjarmasin: INDC Indonesia.
- Fitriyadi, H. (2013). Integrasi Teknologi Informasi Komunikasi Dalam Pendidikan: Potensi Manfaat, Masyarakat Berbasis Pengetahuan, Pendidikan Nilai, Strategi Implementasi dan Pengembangan Profesional. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21(3), 269-284.
- Gorunescu, F. (2011). *Data Mining: Concepts, Models and Techniques* (Vol. 12). Berlin: Springer-Verlag.
- Gusti. (2015). *Situs UGM*. Retrieved Maret 7, 2017, from 70 Persen Mahasiswa UGM Berasal dari Keluarga Kurang Mampu: <https://ugm.ac.id/id/berita/10290-70.persen.mahasiswa.ugm.berasal.dari.keluarga.kurang.mampu>
- Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining Concept and Techniques*. San Fransisco: Morgan Kauffman.
- Havrlant, L. (2014). A Simple Probabilistic Explanation of Term Frequency-Inverse Document Frequency (tf-idf) Heuristic (and Variations Motivated by This Explanation). *International Journal of General Systems*, 1-3.
- Indriani, A. (2014). Klasifikasi Data Forum dengan menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)* (p. 5). Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kusumadewi, S. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Kusumam, A., Mukhidin, & Hasan, B. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23, 28-39.
- Mallach, E. G. (2000). *Decision Support and Data Warehouse Systems* (1st ed.). Singapore: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Mathiassen, L. (2000). *Object Oriented Analysis and Design*. Aalborg: Marko Publishing House.
- McLeod, R., & Schell, G. (2004). *Management Information System* (10th ed.). (H. Teguh, Trans.) London: Pearson Education.
- Murniasih, E. (2009). *Buku Pintar Beasiswa*. Jakarta: Gagasan Media.
- Musthafa, A., Suyono, H., & Sarosa, M. (2015). Perbandingan Kinerja Algoritma C.45 dan AHP-TOPSIS Sebagai Pendukung Keputusan Proses Seleksi Penerima Beasiswa. *Jurnal EECCIS*, 9(2), 109-114.
- Ningtyas, I. (2014, Juni 7). *Hanya 30 Persen Pelajar Bisa Kuliah*. Retrieved Februari 21, 2017, from Tempo: <https://nasional.tempo.co/read/583184/hanya-30-persen-pelajar-bisa-kuliah>
- O'Brien, J. A. (2003). *Introduction to Information Systems: Essentials for the Internetworked E-Business Enterprise* (11th ed.). New York: McGraw Hill.
- Oprićović, S., & Tzeng, G. (2004). Compromise Solution by MCDM Methods: A Compromise Analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 445-455.
- Poole, C., & Huisman, J. W. (2001). Using Extreme Programming in a Maintenance Environment. *IEEE Software*, 6(18), 42-50.
- Power, D. (2011). Evaluation: From Precision, Recall and F-Measure to ROC, Informedness, Markedness & Correlation. *Journal of Machine Learning Technologies*, 2(1), 37-63.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Rosa, A. S., & Shalahuddin, M. (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek* (2nd ed.). Bandung, Jawa Barat, Indonesia: Informatika.
- Santra, A., & Christy, C. (2012). Genetic Algorithm and Confusion Matrix for Document Clustering. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, IX(1), 322-328.
- Sharma, L., & Gera, A. (2013). A Survey of Recommendation System: Research Challenges. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, IV(5), 1989-1992. Retrieved from <http://www.ijettjournal.org>

- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). (M. Horton, M. Hirsch, & C. Bell, Eds.) Massachusetts, Boston, Massachusetts, United States of America: Pearson Education, Inc.
- Sudaryono. (2015). *Metode Riset di Bidang TI (Panduan Praktis, Teori dan Contoh Kasus)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T.-P. (2005). *Decision Support System and Intelligent System* (7th ed.). New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited.
- Turban, E., Rainer, R. K., & Potter, R. E. (2005). *Introduction to Information Technology* (3rd ed.). Washington: John Wiley & Sons, Inc.
- UNY, P. (2015, Maret 3). *Fasilitas Beasiswa*. Retrieved Maret 15, 2017, from Penerimaan Mahasiswa Baru UNY: <http://pmb.uny.ac.id/fasilitas-beasiswa>
- Utomo, P. (2016). Analisis Kontribusi Pemberian Beasiswa Terhadap Peningkatan Prestasi Akademik Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 67-87.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat keputusan pengangkatan pembimbing Tugas Akhir Skripsi



- KEDUA : Dosen Pembimbing sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA bertugas merencanakan, mempersiapkan, melaksanakan, dan mempertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan bimbingan terhadap mahasiswa sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA sampai mahasiswa dimaksud dinyatakan lulus.
- KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2017.
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 12 Februari 2018.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada :

1. Para Wakil Dekan Fakultas Teknik;
2. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik;
3. Kepala Subbagian Keuangan dan Akuntansi Fakultas Teknik;
4. Kepala Subbagian Pendidikan Fakultas Teknik;
5. Mahasiswa yang bersangkutan;
Universitas Negeri Yogyakarta.

Ditetapkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 12 Februari 2018



Lampiran 2. Contoh tanggapan dari survey info beasiswa UNY

2/19/2018

Survey Info Beasiswa UNY

Survey Info Beasiswa UNY

Survey ini ditujukan untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa UNY mengetahui informasi terkait beasiswa di UNY.

Nama Lengkap *

Mia Yuliani

Fakultas *

- Ilmu Pendidikan (FIP)
- Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)
- Bahasa dan Seni (FBS)
- Ilmu Sosial (FIS)
- Teknik (FT)
- Ilmu Keolahragaan (FIK)
- Ekonomi (FE)
- Program Pascasarjana (PPs)

Apakah Anda mengetahui informasi beasiswa di UNY dengan baik? *

- Ya
- Tidak

<https://docs.google.com/forms/d/1tCm4dRSAP2iRCzbYsRrJFFz4uIAGYdEuSF-jaFLJ4s/edit#response=ACYDBNiDUoGDqqAarne8vEdp0WToUzEo4...> 1/3

Darimana Anda mengetahui informasi beasiswa tersebut?

- Kemahasiswaan
 Website Universitas
 Ormawa/UKM
 Papan pengumuman
 Yang lain:

Apakah Anda menggunakan sistem beasiswa UNY
(<http://beasiswa.kemahasiswaan.uny.ac.id>) untuk mengakses informasi beasiswa? *

- Ya
 Tidak

Apakah sistem beasiswa tersebut sudah optimal dalam memberikan informasi beasiswa seperti persyaratan, batas waktu, jumlah penerima, dll?
*

- Sudah
 Belum

Menurut Anda, perlukah UNY memiliki sistem informasi beasiswa yang lengkap seperti <http://beasiswa.ugm.ac.id> atau <http://beasiswa.ui.ac.id>? *

- Ya
 Tidak

Berikan saran untuk pengembangan sistem informasi beasiswa di UNY

Setidaknya Ada satu wadah yang selalu mampu publish semua beasiswa yang Ada di UNY, sehingga Mahasiswa UNY bisa langsung melihat atau mendengar info dan tau detail dari beasiswa tersebut.. penginformasian dari beasiswa tersebut juga kurang menyeluruh.. saya pernah survey dari beberapa teman saya, seperti halnya dikelas saya sendiri mereka banyak yang tidak tahu menahu beasiswa apa saja yang Ada di UNY (mungkin juga kurang update) namun ketika Ada suatu beasiswa seperti PPA atau PPA-BBP nah mereka bahkan Ada yg belum tahu , bukan hanya dari kelas saya namun dari berbagai jurusan juga.. pernah Ada yg complain apa gunanya Ada organisasi mahasiswa dan semacamnya jika kalau untuk hal seperti beasiswa saja kurg bisa di publish ke mahasiswa..

Terimakasih

Formulir ini dibuat dalam Universitas Negeri Yogyakarta.

Google Formulir

<https://docs.google.com/forms/d/1tCm4dRSAP2iRCzbYsRrJFFz4uiAGYdEuSF-jaFLj4s/edit#response=ACYDBNiDUoGDqqAarme6vEdp0WToUzEo4...> 3/3

Lampiran 3. Surat pernyataan validasi instrumen

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D.
NIP : 19680707 199702 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika

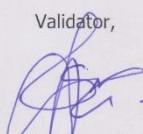
Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Deni Kurnianto Nugroho
NIM : 13520241018
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KUALITAS SISTEM
PENDUKUNG KEPUTUSAN SEBAGAI APLIKASI
REKOMENDASI PEMILIHAN BEASISWA DI PERGURUAN
TINGGI

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 1 Februari 2018
Validator,

Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D.
NIP. 19680707 199702 1 001

Lampiran 4. Surat permohonan izin penelitian Fakultas Teknik

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 131/UN34.15/LT/2018 12 Februari 2018
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

Yth .

- 1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Kepala Badan Kesbangpol Provinsi DIY
- 2. Bupati Kabupaten Sleman c.q. Kepala Badan Kesbangpol Kabupaten Sleman
- 3. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Kampus Karangmalang, Caturtunggal, Depok, Sleman

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	:	Deni Kurnianto Nugroho
NIM	:	13520241018
Program Studi	:	Pend. Teknik Informatika - S1
Judul Tugas Akhir	:	Pengembangan dan Analisis Kualitas Sistem Pendukung Keputusan Sebagai Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Beasiswa di Perguruan Tinggi
Tujuan	:	Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Waktu Penelitian	:	14 Februari - 14 April 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

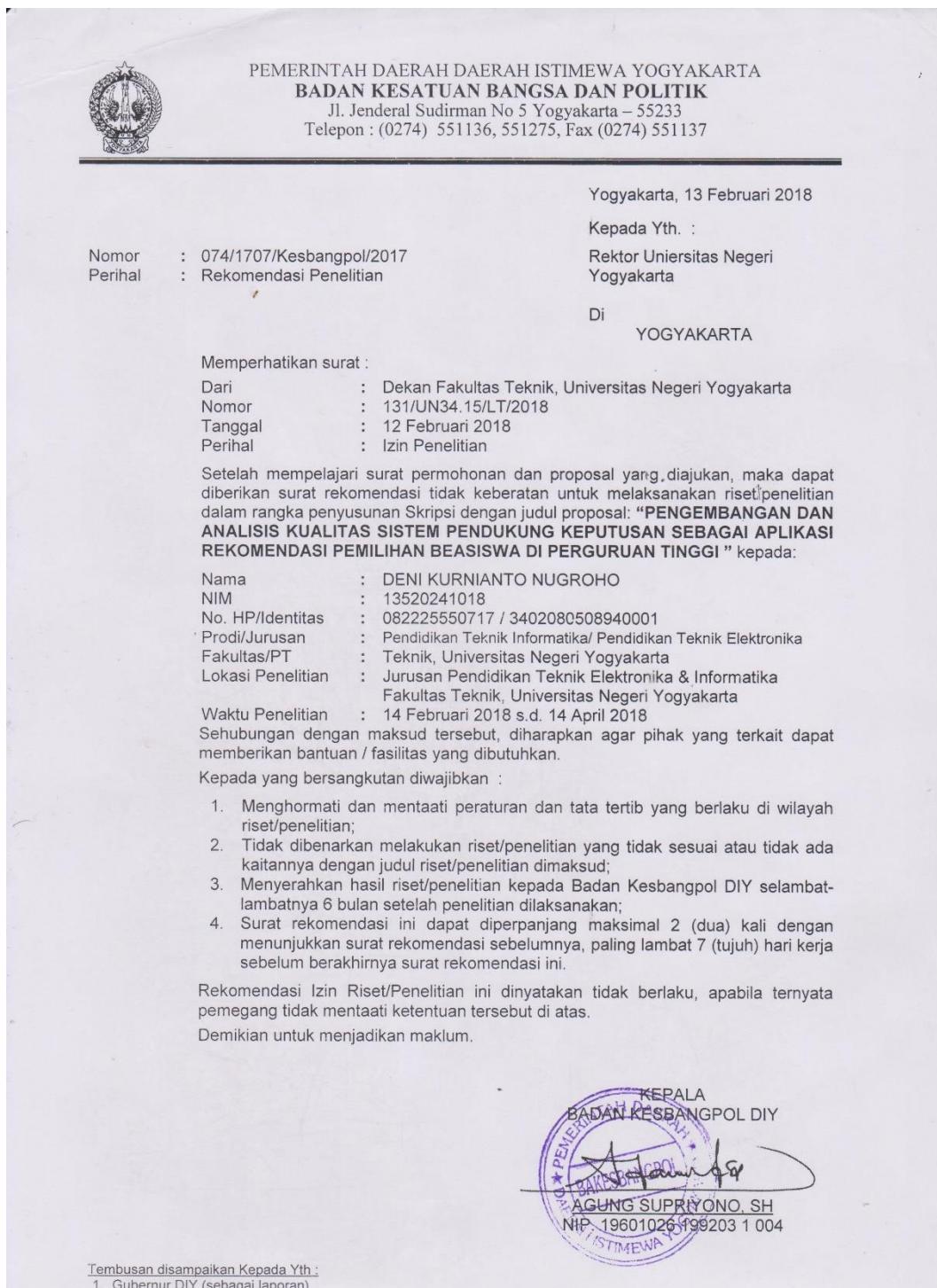
Dr. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001 ✓

Tembusan :

- 1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
- 2. Mahasiswa yang bersangkutan.



Lampiran 5. Surat rekomendasi penelitian dari Badan Kesbangpol DIY



Lampiran 6. Kartu bimbingan Tugas Akhir Skripsi

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Alamat : Kampus Karangmulyo, Yogyakarta 55281 Telp. : (0274) 554686, (0274) 586168 ext. 293		
KARTU BIMBINGAN SKRIPSI (Untuk Mahasiswa) FRMEKA/05-00 25 Januari 2008		
<p>Nama Mahasiswa : Deni Kurnianto Nugroho No. Mahasiswa : 13520241018 E-mail : 13520241018@student.uny.ac.id Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika Kelas : E (Teori) El (Praktik) Dosen Pembimbing : Handaru Jati, Ph.D., HP : 085643800113 Judul : Pengembangan dan Analisis Kualitas Sistem Pendukung Keputusan Sebagai Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Beasiswa di Perguruan Tinggi</p>		
<p>No</p>	<p>Tanggal</p> <p>Uraian Bimbingan</p>	<p>Tandatangan Pembimbing</p>
1.	5/2/18	
2.	4/6/18	
3.	6/9/18	
4.	6/2/18	
5.	12/2/18	
6.	15/2/18	
7.	20/2/18	
8.	1/3/18	
9.	5/3/18	
10.	10/3/18	
<p>Keterangan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa yang bersangkutan siap untuk difidi. 		<p>JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Alamat : Kampus Karangmulyo, Yogyakarta 55281 Telp. : (0274) 554686, 586168 ext. 293</p>
<p>Tanggal Persetujuan : <u>9/3/2018</u> Tandatangan Dosen Pembimbing : </p>		<p>KARTU MONITORING SKRIPSI (Untuk Dosen Pembimbing) FRMEKA/06-00 25 Januari 2008</p>
<p>Nama Mahasiswa : Deni Kurnianto Nugroho No. Mahasiswa : 13520241018 E-mail : 13520241018@student.uny.ac.id Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika Kelas : E (Teori) El (Praktik) Dosen Pembimbing : Handaru Jati, S.T., M.M., M.T., Ph.D Judul : Pengembangan dan Analisis Kualitas Sistem Pendukung Keputusan Sebagai Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Beasiswa di Perguruan Tinggi</p>		<p>KARTU MONITORING SKRIPSI (Untuk Dosen Pembimbing) FRMEKA/06-00 25 Januari 2008</p>
<p>No</p>	<p>Tanggal</p> <p>Catatan Pembimbing</p>	<p>Tandatangan Pembimbing</p>
1.	5/2/18	
2.	4/6/18	
3.	6/9/18	
4.	6/2/18	
5.	12/2/18	
6.	15/2/18	
7.	20/2/18	
8.	1/3/18	
9.	5/3/18	
10.	10/3/18	
<p>Keterangan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa yang bersangkutan telah disertai untuk ujian Skripsi. 		<p>JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Alamat : Kampus Karangmulyo, Yogyakarta 55281 Telp. : (0274) 554686, 586168 ext. 293</p>
<p>Tanggal Persetujuan : <u>9/3/2018</u> Tandatangan Dosen Pembimbing : </p>		<p>KARTU MONITORING SKRIPSI (Untuk Dosen Pembimbing) FRMEKA/06-00 25 Januari 2008</p>