

RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PAKAR BERBASIS PROGRESSIVE WEB APPS UNTUK REKOMENDASI PEMILIHAN PROGRAM STUDI

Rully Fildansyah

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nusa Putra, Jl. Raya Cibolang No. 21 Sukabumi
Email: rully.fildansyah_ti17@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Memiliki tingkat pendidikan yang tinggi adalah impian setiap orang, karena dengan pendidikan yang tinggi seseorang akan memiliki kompetensi dan kemampuan sesuai bidangnya. Program studi merupakan sesuatu yang harus dipilih seseorang untuk belajar di perguruan tinggi. Pemilihan program studi merupakan langkah awal yang penting, karena itu menentukan apa yang akan dipelajari kedepannya. Namun pada kenyataannya keputusan yang diambil dalam memilih program studi sering kali menyebabkan masalah, karena program studi yang diambil hanya mengikuti teman atau karena paksaan orang tua dan tidak sesuai bakat dan minat yang dimiliki. Sehingga menyebabkan banyak mahasiswa yang merasa salah dalam memilih program studi dan kesulitan untuk belajar di program studi yang dipilihnya dan akhirnya memutuskan pindah program studi ahkan putus kuliah. Untuk itu dibuatlah aplikasi sistem pakar berbasis *progressive web apps* (PWA) yang dapat memberikan rekomendasi program studi yang sesuai dan dapat membantu mengetahui kecerdasan apa yang dimiliki calon mahasiswa tersebut berdasarkan teori multiple intelligences yang dipopulerkan oleh Howard Gardner. Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah metode *forward chaining* dan metode pengembangan aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) model *waterfall*.

Kata Kunci: sistem pakar, *multiple intelligences*, *progressive web apps*, *forward chaining*

ABSTRACT

Having a high level of education is everyone's dream. Because with high education someone will have the competence and ability according to their field. The study program is something that someone must choose to study in college. Selection of a study program is an important first step, because it determines what will be studied in the future. However, in reality the decisions taken in choosing a study program often cause problems, as a result of the study program being taken only to follow friends or because of parental coercion and not according to their talents and interests. This causes many students to feel that they are wrong in their majors and find it difficult to study in the study program they have chosen and finally decide to change majors and even drop out of college. For this reason, an expert system application based on progressive web apps (PWA) was created that can provide recommendations for appropriate study programs and can help find out what intelligence the prospective student has based on the multiple intelligences theory popularized by Howard Gardner. The method used in making this expert system is the forward chaining method and the method of developing this expert system application uses the waterfall model System Development Life Cycle (SDLC) method.

Keywords: expert system, *multiple intelligences*, *progressive web apps*, *forward chaining*

1. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi adalah jenjang pendidikan lanjutan setelah pendidikan menengah. Perguruan tinggi merupakan tempat untuk mencetak seseorang yang memiliki kompetensi dan kemampuan serta dapat bersaing. Perguruan tinggi menjadi tempat seseorang untuk meningkatkan kemampuannya baik *hardskill* maupun *softskill*.

Dalam memasuki perguruan tinggi, setiap calon mahasiswa biasanya dipusingkan dengan pemilihan program studi yang tepat untuk dirinya. Karena program studi yang dipilih akan dijalani selama masa perkuliahan sampai mendapat gelar sarjana dan bahkan karier mereka di masa depan. Terkadang, sebagian calon mahasiswa memilih program studi yang tidak sesuai dengan harapan dan kemampuan yang ia miliki karena program studi yang dipilih hanya mengikuti pilihan teman atau orang tuanya atau bahkan asal pilih secara acak.

Menghadapi permasalahan tersebut, sebaiknya para calon mahasiswa mengetahui program studi apa yang dipilih sesuai dengan apa yang dminati dan sesuai dengan kemampuan serta potensi

kecerdasannya. Salah satu cara untuk menghadapi permasalahan memilih program studi ini adalah dengan mengetahui minat dan potensi bakat dalam diri calon mahasiswa.

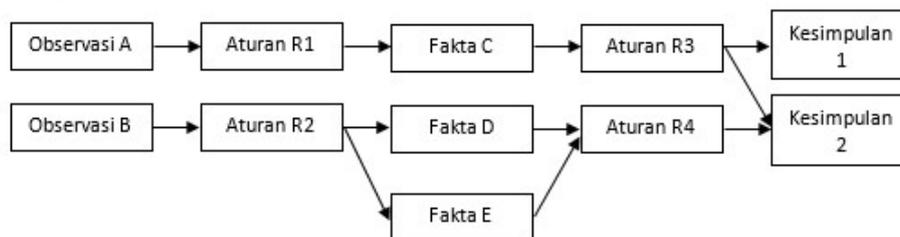
Dengan kemajuan teknologi informasi penulis mencoba untuk mencari jalan keluar dalam permasalahan pemilihan program studi ini. Maka dirancanglah sebuah aplikasi berbasis *progressive web app* untuk merekomendasikan program studi yang cocok untuk calon mahasiswa melalui identifikasi kecerdasan yang dimiliki oleh mereka. Identifikasi kecerdasan ini mengguakan teori kecerdasan majemuk yang dipopulerkan oleh Howard Gardner [1]. Dengan rancangan aplikasi ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi calon mahasiswa dalam menentukan program studi yang akan dipilihnya dan dapat membantu mengetahui kecerdasan apa yang dimiliki oleh mereka.

2. MATERI DAN METODE

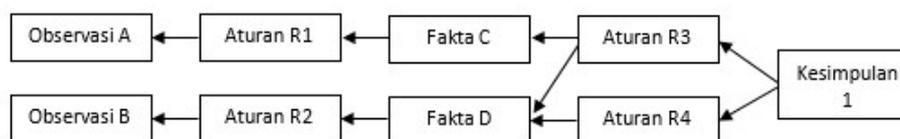
Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sebuah aplikasi yang dipakai untuk memecahkan suatu masalah berdasarkan pengalaman dan keahlian seorang pakar [2]. Pakar dalam hal ini adalah seseorang yang ahli dan berkompentensi serta dapat menyelesaikan suatu masalah di suatu bidang di mana orang biasa tidak bisa melakukannya [3]. Sistem pakar bekerja dengan meniru pengalaman dan keahlian pakar ke sebuah aplikasi komputer dengan menggabungkan basis pengetahuan dari pakar dengan mesin inferensi.

Mesin inferensi merupakan pola penalaran dan fungsi berpikir sistem pakar tentang fakta yang ada dalam basis pengetahuan untuk mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik pada suatu masalah [4]. Berdasarkan gambar 1 dan 2 terdapat dua jenis metode inferensi yang sering digunakan dalam sistem pakar yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*. *Forward chaining* merupakan cara pelacakan yang dimulai dari sekumpulan fakta yang ada menuju ke sebuah penarikan sebuah kesimpulan, sedangkan *backward chaining* merupakan cara pelacakan yang dimulai dari kesimpulan berupa hipotesis menuju ke fakta-fakta yang mendukung hipotesis tersebut [4].



Gambar 1. Pola *Forward Chaining*



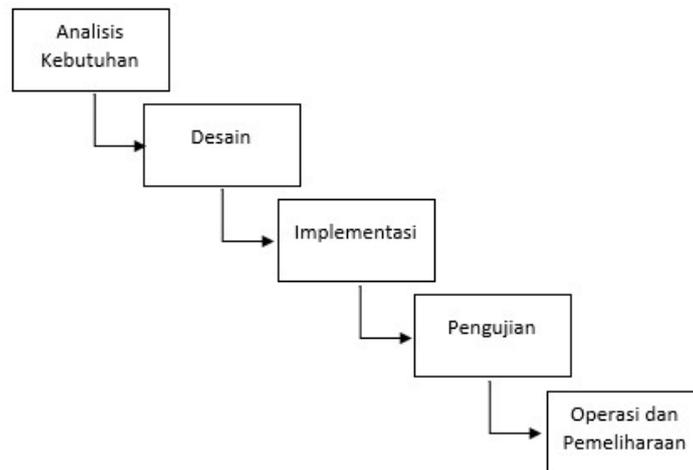
Gambar 2. Pola *Backward Chaining*

Progressive Web Apps

Progressive Web Apps (PWA) merupakan serangkaian standar baru yang dianjurkan oleh grup *Web Fundamentals Google* sebagai upaya untuk menjembatani kesenjangan antara aplikasi *native* dan aplikasi *website* dengan memperkenalkan fitur seperti pemasangan layar utama, dukungan *offline*, dan *background synchronization* [5]. PWA menggabungkan pengalaman pengguna aplikasi web dan aplikasi *native* seperti kecepatan akses, bisa diakses meskipun tidak terhubung internet, bisa dijalankan secara *full screen* mempunyai fitur *push notification*, dan bisa dipasang di *home screen* [6]. Agar aplikasi web biasa bisa disebut sebagai PWA aplikasi itu harus memiliki tiga syarat teknis, yaitu disajikan melalui *Hypertext Transfer Protocol Secure* (HTTPS) untuk alasan keamanan, dilengkapi dengan *manifest* aplikasi web untuk mendeklarasikan *metadata* aplikasi, dan menggunakan setidaknya satu *service worker* [7].

Software Development Life Cycle (SDLC)

Penelitian ini menggunakan metode perancangan dan pengembangan sistem menggunakan *System development life cycle* (SDLC) dengan model pengembangan aplikasi *waterfall*. SDLC adalah metode rekayasa sistem yang sering digunakan untuk perancangan dan pengembangan sistem. Metode SDLC dengan model *waterfall* bisa dibidang metode perancangan dan pengembangan aplikasi yang cukup sederhana karena tahapan yang dilakukan terurut dimulai dari tahapan analisis kebutuhan sistem, desain, implementasi, pengujian sampai pemeliharaan [8]. Model air terjun merupakan model proses sekuensial yang tidak tumpang tindih, artinya sampai satu tahap belum selesai maka tahap selanjutnya tidak bisa dimulai [9].



Gambar 3. Pemodelan *waterfall*

Penjelasan gambar 3 mengenai tahapan metode SDLC model *waterfall* sebagai berikut:

1. Kebutuhan dan Analisis Sistem
Di tahapan pertama ini dilakukan pengumpulan data-data mengenai teori kecerdasan majemuk dan juga seputar tes minat dan bakat dari berbagai publikasi ilmiah untuk digunakan dalam menentukan program studi dan melakukan konsultasi dengan pakar untuk yang mendukung perancangan sistem.
2. Desain
Di tahapan kedua ini dilakukan perancangan dan pembuatan *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, desain perancangan antarmuka, dan desain perancangan data.
3. Implementasi
Pada tahapan ini dilakukan pengimplementasian desain menjadi sebuah produk aplikasi. Dalam proses ini penulis menggunakan *progressive web app* dalam pengimplementasiannya dengan menggunakan bahasa pemrograman Javascript dan framework reactjs untuk desain antarmukanya serta bahasa pemrograman Python untuk desain perancangan datanya.
4. Pengujian
Setelah tahap implementasi selesai selanjutnya dilakukan proses pengujian. Hasil dari implementasi yang berupa aplikasi diuji untuk mengurangi kesalahan dan memastikan agar aplikasi sesuai yang diinginkan. Metode pengujian yang digunakan adalah metode *blackbox* yaitu pengujian yang hanya mengamati hasil dan fokus pada fungsionalitas aplikasinya.
5. Pemeliharaan
Di tahapan terakhir ini dilakukan pemeliharaan sistem seperti menyesuaikan atau mengubah sistem sesuai dengan kondisi yang mungkin perlu adanya perubahan atau perbaikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi pengetahuan yang didapat atau diperoleh dari pakar berupa fakta dan aturan yang biasanya dapat dipresentasikan menggunakan kaidah produksi dalam bentuk Jika-Maka (IF_Then) [10]. Tabel 1 adalah daftar jenis kecerdasan.

Tabel 1. Daftar jenis kecerdasan

Kode	Jenis Kecerdasan	Program Studi
I01	Linguistik	Ilmu Politik Ilmu Komunikasi Bahasa dan Sastra Ilmu Hukum Hubungan Internasional
I02	Logika-Matimatik	Teknik Informatika Ilmu Komputer Fisika Kimia Matematika Sistem Informasi Akuntansi Statistika
I03	Spasial-Visual	Desain Komunikasi Visual Arsitektur Teknik Sipil Seni Rupa
I04	Kinestetik	Pendidikan Olahraga Seni Rupa
I05	Musikal	Seni Musik
I06	Interpersonal	PGSD Psikologi Sosiologi Manajemen
I07	Intrapersonal	Filsafat Kriminologi Ilmu Agama Islam
I08	Naturalis	Teknik Geologi Biologi Pertanian Peternakan Kehutanan

Tabel 2 adalah indikator kecerdasan yang dimungkinkan sebagai ciri-ciri dari jenis kecerdasan.

Tabel 2. Daftar indikator kecerdasan

Kode	Indikator Kecerdasan
F01	Saya menikmati membaca buku
F02	Saya lebih menyukai bahasa Inggris, ilmu sosial, dan sejarah daripada matematika dan sains
F03	Saya pandai menggunakan kata-kata untuk membuat orang lain berubah pikiran
F04	Saya ahli dalam teka-teki silang dan permainan kata lainnya
F05	Saya suka mempelajari kata-kata baru dan mengetahui artinya
F06	Mudah bagi saya untuk menghafal sesuatu di sekolah
F07	Saya suka mencari sesuatu di kamus atau ensiklopedia apa pun
F08	Saya lebih suka berbicara dengan teman dan keluarga daripada menonton TV
F09	Saya suka menulis hal-hal seperti cerita, puisi, dan laporan
F10	Saya sangat pandai menggambarkan sesuatu dengan kata-kata
F11	Saya selalu menyukai kelas matematika dan sains dan saya melakukannya dengan baik
F12	Saya mencoba mencari pola dan keteraturan dalam berbagai hal
F13	Saya menikmati bermain-main dengan perangkat kimia dan saya tertarik pada penemuan baru dalam sains
F14	Saya percaya bahwa hampir semua hal memiliki penjelasan yang logis
F15	Saya suka bermain game dan memecahkan permainan asah otak yang membutuhkan taktik dan strategi

Kode	Indikator Kecerdasan
F16	Menyenangkan bagi saya bekerja dengan angka dan data
F17	Saya suka bertanya kepada orang-orang tentang bagaimana sesuatu bekerja
F18	Saya dapat dengan mudah memahami konsep matematika baru di sekolah
F19	Saya lebih menyukai hal-hal jika diatur, dikategorikan, atau diukur
F20	Saya rasa saya pandai bekerja dengan angka dan data
F21	Saya menikmati menggambar, melukis dan mencoret-coret
F22	Saya suka mencari cara untuk membongkar dan menyatukan kembali hal-hal seperti mainan dan teka-teki
F23	Saat saya menonton film atau video, saya lebih tertarik dengan apa yang saya lihat daripada yang saya dengar
F24	Saat saya memejamkan mata, terkadang saya dapat melihat gambar yang jelas di kepala saya yang tampak nyata
F25	Saya pandai membaca peta dan menemukan jalan di sekitar tempat-tempat asing
F26	Saya suka beberapa warna lebih baik dari warna yang lain
F27	Saya membuat sketsa atau menggambar saat saya berpikir
F28	Saya menikmati membaca lebih banyak ketika buku yang saya baca memiliki banyak gambar
F29	Saya pandai bermain Pictionary, membuat teka-teki jigsaw, dan memecahkan teka-teki
F30	Saya lebih baik dalam mengingat wajah daripada nama
F31	Saya suka berada di luar ruangan dan menikmati menghabiskan waktu luang saya di luar
F32	Saya orang yang aktif dan jika saya tidak bisa bergerak, saya bosan
F33	Saya pikir saya memiliki badan yang terlatih
F34	Saya memiliki keterampilan yang baik dalam satu atau lebih olahraga dan belajar olahraga baru dengan cepat
F35	Saya tidak suka olahraga tim yang terorganisir, saya lebih suka aktivitas olahraga individu, seperti tenis, renang, ski, golf, atau balet
F36	Saya tidak keberatan tangan saya kotor dari aktivitas seperti melukis, membuat sesuatu dari tanah liat, atau memperbaiki dan membuat suatu barang
F37	Terkadang ketika saya berbicara dengan orang, saya memberi isyarat dengan tangan saya
F38	Saya lebih suka bermain olahraga daripada menontonnya
F39	Saya suka melakukan secara berlebihan dalam sandiwara, drama, pidato, olahraga, atau jenis aktivitas lainnya
F40	Saya suka bekerja dengan tangan saya dalam aktivitas seperti menjahit, mengukir, atau membuat model
F41	Saya memiliki suara yang bagus dan saya suka menyanyi
F42	Saya sering mendengarkan musik karena saya sangat menikmatinya
F43	Saya bisa memainkan alat music
F44	Saya dapat dengan mudah menyimpan waktu untuk mendengarkan music
F45	Saya tahu lagu dan judul dari banyak lagu dan karya music
F46	Kadang-kadang saya mendapati diri saya berjalan dengan menyanyikan sebuah lagu dalam pikiran saya
F47	Saya suka mengarang lagu dan melodi saya sendiri
F48	Seringkali saya menyimpan waktu untuk musik dengan mengetuk mengikuti irama atau menyenandungkan lagu ketika saya belajar atau berbicara di telepon
F49	Saya bisa tahu kapan nada tidak tepat
F50	Saya tahu apa yang saya suka dan tidak suka dalam music
F51	Saya adalah tipe orang yang dimintai nasihat oleh orang lain
F52	Saya suka pergi ke pesta dan acara sosial
F53	Saya tidak suka berdebat dengan orang lain
F54	Saya senang mengajak orang lain untuk bekerja sama
F55	Saya menganggap diri saya seorang pemimpin (dan orang lain memanggil saya seperti itu)
F56	Jika saya memiliki masalah, saya mungkin akan meminta bantuan teman
F57	Saya memiliki setidaknya tiga teman dekat

Kode	Indikator Kecerdasan
F58	Saya mudah untuk mengenal seseorang
F59	Saya merasa nyaman hampir sepanjang waktu, bahkan di tengah keramaian
F60	Saya pandai mencari teman baru
F61	Saya memiliki beberapa tujuan penting dalam hidup saya yang sering saya pikirkan
F62	Saya pikir saya orang yang sangat mandiri
F63	Terkadang saya berbicara pada diri sendiri
F64	Saya suka menghabiskan waktu sendirian memikirkan hal-hal yang penting bagi saya
F65	Saya lebih suka menghabiskan liburan camping di hutan daripada di resort mewah
F66	Saya rasa saya tahu apa yang saya kuasai dan apa yang tidak bisa saya lakukan dengan baik
F67	Saya memiliki hobi dan minat yang saya lebih suka lakukan sendiri
F68	Saya ingin berwiraswasta atau mungkin memulai bisnis sendiri
F69	Saya suka menghabiskan waktu sendirian memikirkan hal-hal yang saya hargai
F70	Saya suka memikirkan banyak hal sebelum mengambil tindakan apa pun
F71	Saya mencintai hewan dan saya menghabiskan banyak waktu bersama mereka
F72	Saya menikmati menonton acara tentang alam di televisi seperti Discovery Channel, National Geographic, dan Nova
F73	Sangat menyenangkan melihat burung atau hewan lain, mengamati kebiasaan mereka, dan mempelajari lebih lanjut tentang mereka
F74	Saya sangat pandai membedakan antara berbagai jenis burung, anjing, pohon, dan sejenisnya
F75	Saya senang mengunjungi kebun binatang, museum sejarah alam, atau tempat lain di mana dunia dipelajari
F76	Saya suka berada di luar jika memungkinkan; Saya merasa percaya diri dan nyaman di sana
F77	Saya suka berkemah dan mendaki
F78	Saya ingin menjadi relawan di organisasi ekologi untuk membantu menyelamatkan alam dari kerusakan lebih lanjut
F79	Saat saya kecil, saya biasa mengeluarkan batu-batu besar dari tanah untuk menemukan makhluk hidup di bawahnya
F80	Saya sangat pandai menjaga tanaman tetap hidup dan sehat

Tabel 3 merupakan tabel keputusan yang dibuat dari daftar kecerdasan dan daftar indikator kecerdasan yang nantinya dapat digunakan sebagai landasan dalam membuat pohon keputusan sistem pakar.

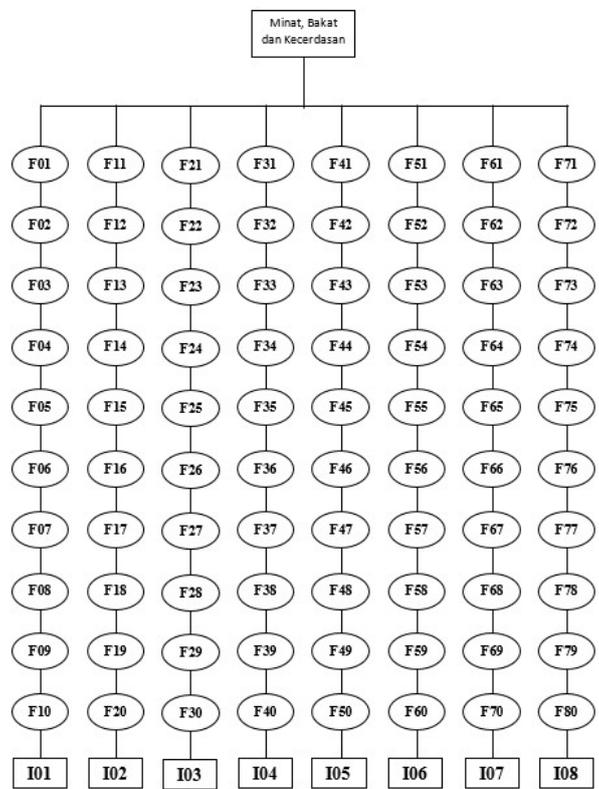
Tabel 3. Tabel keputusan

Kode	Jenis Kecerdasan							
	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08
F01	*							
F02	*							
F03	*							
F04	*							
F05	*							
F06	*							
F07	*							
F08	*							
F09	*							
F10	*							
F11		*						
F12		*						
F13		*						
F14		*						
F15		*						

Kode	Jenis Kecerdasan							
	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08
F16		*						
F17		*						
F18		*						
F19		*						
F20		*						
F21			*					
F22			*					
F23			*					
F24			*					
F25			*					
F26			*					
F27			*					
F28			*					
F29			*					
F30			*					
F31				*				
F32				*				
F33				*				
F34				*				
F35				*				
F36				*				
F37				*				
F38				*				
F39				*				
F40				*				
F41					*			
F42					*			
F43					*			
F44					*			
F45					*			
F46					*			
F47					*			
F48					*			
F49					*			
F50					*			
F51						*		
F52						*		
F53						*		
F54						*		
F55						*		
F56						*		
F57						*		
F58						*		
F59						*		
F60						*		
F61							*	
F62							*	
F63							*	
F64							*	
F65							*	
F66							*	
F67							*	
F68							*	
F69							*	
F70							*	

Kode	Jenis Kecerdasan							
	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08
F71								*
F72								*
F73								*
F74								*
F75								*
F76								*
F77								*
F78								*
F79								*
F80								*

Berdasarkan tabel keputusan maka dapat dibuat pohon keputusan yang dapat digunakan sebagai aturan, seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Pohon keputusan

Berdasarkan pohon keputusan pada gambar 4 dapat dibuat aturan sistem pakar. Berikut adalah contoh aturan dengan konklusi I01.

IF Saya menikmati membaca buku
 AND Saya lebih menyukai bahasa Inggris, ilmu sosial, dan sejarah daripada matematika dan sains
 AND Saya pandai menggunakan kata-kata untuk membuat orang lain berubah pikiran
 AND Saya ahli dalam teka-teki silang dan permainan kata lainnya
 AND Saya suka mempelajari kata-kata baru dan mengetahui artinya
 AND Mudah bagi saya untuk menghafal sesuatu di sekolah
 AND Saya suka mencari sesuatu di kamus atau ensiklopedia apa pun
 AND Saya lebih suka berbicara dengan teman dan keluarga daripada menonton TV
 AND Saya suka menulis hal-hal seperti cerita, puisi, dan laporan
 AND Saya sangat pandai menggambarkan sesuatu dengan kata-kata
 THEN Lebih dominan kecerdasan Linguistik.

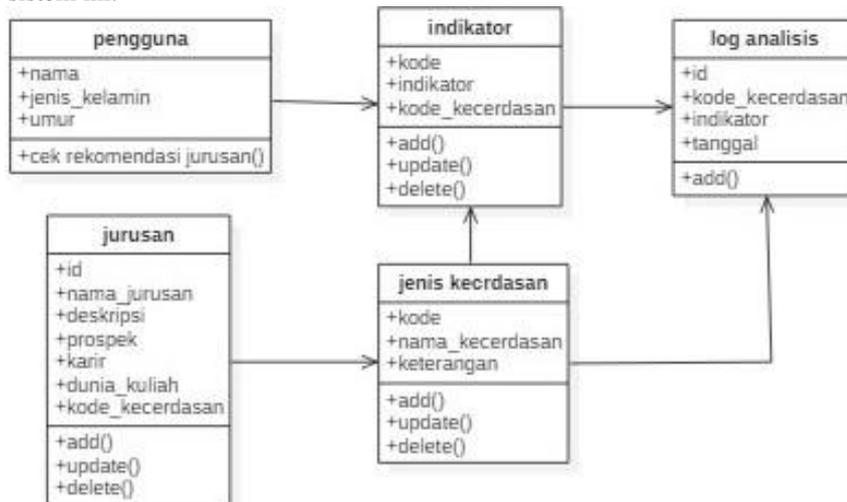
Perhitungan skor dalam skala *Likert* digunakan untuk memilih kecerdasan mana yang lebih dominan berdasarkan kepada 8 kategori dalam kecerdasan. Berikut ini penjelasan dari skor:

1. Jawaban setuju diberi skor 5
2. Jawaban kurang setuju diberi skor 4
3. Jawaban netral diberi skor 3
4. Jawaban tidak setuju diberi skor 2
5. Jawaban sangat tidak setuju diberi skor 1

Skor akhir didapat dari perhitungan skor dari masing-masing pertanyaan, yaitu dengan cara menjumlahkannya kemudian diambil skor yang paling tinggi. Jika ada persamaan skor maka diambil keduanya.

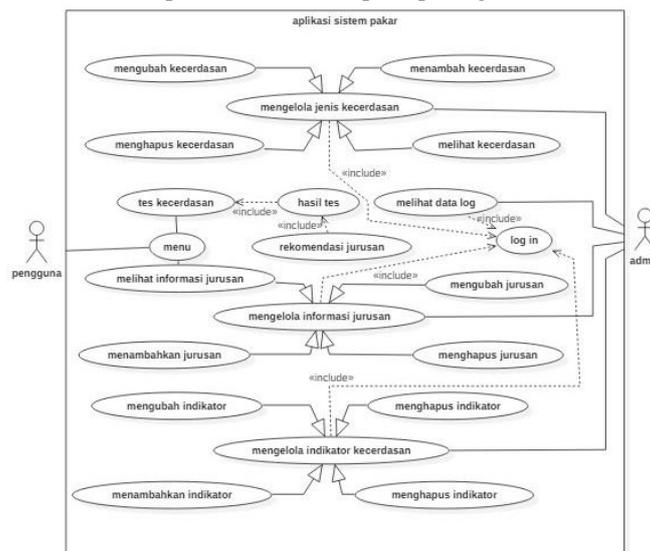
Desain dan Implementasi

Setelah basis pengetahuan dan aturan-aturan yang membangun sistem pakar didapatkan maka selanjutnya didesain dan diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi yang memenuhi syarat untuk disebut aplikasi PWA. Gambar 5 merupakan *class diagram* yang dibuat untuk memudahkan dalam pembuatan database sistem ini.



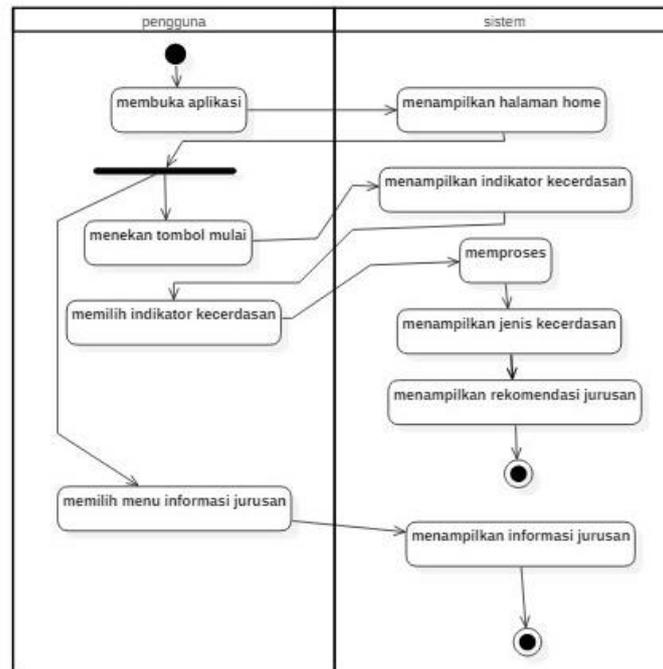
Gambar 5. Class Diagram

Use case diagram dirancang untuk mengetahui penggambaran siapa yang menggunakan sistem ini dan apa saja yang bisa dilakukan pada sistem ini, seperti pada gambar 6.



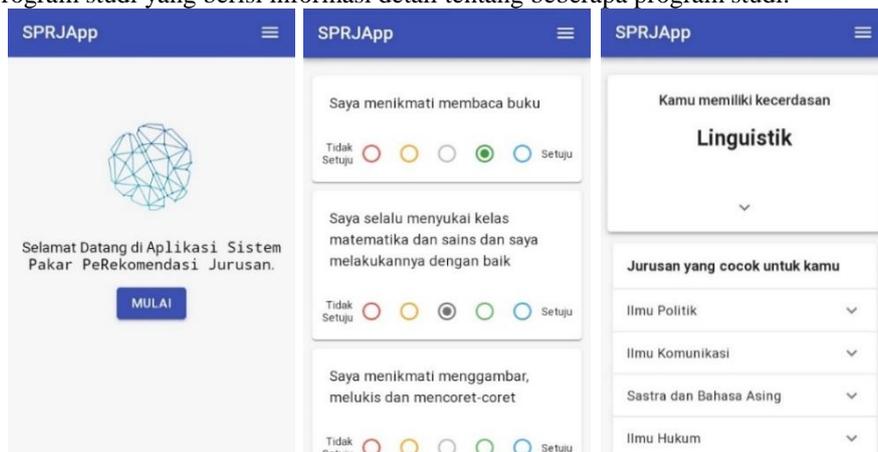
Gambar 6. Use case diagram

Aktivitas yang dilakukan oleh pengguna terhadap sistem ini dapat digambarkan pada *activity diagram*, seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Activity diagram

Beberapa tampilan antarmuka yang ditampilkan pada aplikasi ini. Diantaranya halaman *home* atau halaman awal yang berisi ucapan selamat datang dan penjelasan aplikasi. Halaman *input* biodata pengguna yang berisi halaman untuk mengisi biodata pengguna seperti nama, umur, dan jenis kelamin. Halaman daftar pertanyaan tes yang berisi pertanyaan-pertanyaan dengan isian jawaban setuju atau tidak setuju. Halaman hasil tes yang bersisi informasi bahwa pengguna yang sudah mengisi tes lebih dominan memiliki kecerdasan apa dan juga berisi daftar rekomendasi program studi. Gambar 8 memperlihatkan halaman informasi program studi yang berisi informasi detail tentang beberapa program studi.



Gambar 8. Tampilan Aplikasi

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, calon mahasiswa atau pengguna dapat mengetahui informasi kecerdasan apa yang lebih dominan pada dirinya dengan memakai aplikasi sistem pakar ini. Selain itu calon mahasiswa atau pengguna dapat mengetahui rekomendasi program studi apa yang cocok

dengan dirinya berdasarkan kecerdasan apa yang lebih dominan dan juga dapat mengetahui informasi detail tentang program studi dengan memakai aplikasi sistem pakar ini.

Saran

Dalam penelitian yang dilakukan ini masih banyak sekali kekurangan. Penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya dengan memperbaharui sistem pakar ini supaya lebih baik diperlukan seorang pakar yang ahli dalam bidang pendidikan dan psikologi. Mungkin perlu ditambahkan untuk penelitian berikutnya sampai ke tahap pengujian sehingga dapat terlihat apakah sistem pakar yang ditawarkan mampu memberikan hasil yang baik dalam penentuan program studi calon mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. O'neil, "Multiple Intelligences: The concept of distributed intelligence in Gardner's theory of Multiple Intelligences.," *Psychol. Educ.*, pp. 1–52, 2012.
- [2] I. C. Nugraha and Herlawati, "Sistem Pakar Tes Minat Dan Bakat Jurusan Kuliah Berbasis Android Pada Sma Islam Teratai Putih Global Bekasi," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 2, no. 21, pp. 138–147, 2016, [Online]. Available: <http://www.e-jurnal.com/2016/09/sistem-pakar-tes-minat-dan-bakat.html>.
- [3] Kusriani, "Sistem Pakar Teori dan Aplikasi," *Andi*, 2006.
- [4] B. H. Hayadi, *Sistem Pakar*. books.google.com, 2018.
- [5] A. Bjørn-Hansen, T. A. Majchrzak, and ..., "Progressive web apps: The possible web-native unifier for mobile development," ... *Conference on Web ...*. scitepress.org, 2017, [Online]. Available: <https://www.scitepress.org/papers/2017/63537/63537.pdf>.
- [6] L. Adi, *Platform e-learning untuk pembelajaran pemrograman web menggunakan konsep progressive web apps*. repository.its.ac.id, 2017.
- [7] I. Malavolta, G. Procaccianti, P. Noorland, and ..., "Assessing the impact of service workers on the energy efficiency of progressive web apps," *2017 IEEE/ACM 4th ...*, 2017, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7972716/>.
- [8] R. Susanto and A. D. Andriana, "Perbandingan Model Waterfall Dan Prototyping," *Maj. Ilm. UNIKOM*, 2016.
- [9] S. Shylesh, "A study of software development life cycle process models," *Natl. Conf. Reinventing Oppor. ...*, 2017, [Online]. Available: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2988291.
- [10] S. Sureni, Herlawati, and H. Supendar, "Sistem Pakar Minat Dan Bakat Anak Dengan Multiple Intelligences Berbasis Web Pada Sdit Mutiara Islam Depok," *Techno Nusa Mandiri*, vol. 9, no. 1, p. 14, 2013, [Online], Available: <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/techno/article/view/561>