

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Model penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi penelitian atau proyek pengembangan. Selanjutnya pada penelitian kali ini, model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model Lima Tahap (MANTAP). Model ini dikembangkan oleh Sumarni, Istiningasih, Nugraheni pada tahun 2019 yang merupakan bentuk turunan dari model rancangan Borg and Gall yang diklusterisasi berdasarkan perbedaan tiap tahap penelitian. Tahapan yang diterapkan model MANTAP dalam penelitian dan pengembangan yang terdiri atas lima tahapan, yaitu tahap penelitian pendahulaun, tahap pengembangan model, tahap validasi model, tahap uji efektivitas, dan tahap diseminasi.¹

Pada tahap penelitian pendahuluan, kegiatan yang dilakukan adalah melakukan analisis masalah serta analisis penyebab masalah. Setelah ditemukan masalah serta analisis kebutuhannya, kemudian dilanjutkan dengan tahap pengembangan model. Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan model adalah dengan melakukan kajian terhadap teori-teori baru yang relevan dalam proses pemecahan masalah.

Selanjutnya masuk ke tahap validasi model dengan melakukan tes validitas model yang dikembangkan dengan menggunakan metode kualitatif, kuantitatif, maupun metode kombinasi sebagai acuan dalam melakukan proses revisi pertama pada model yang dikembangkan. Kemudian diteruskan dengan tahap uji efektivitas sebagai bentuk pembuktian hasil pengembangan model. Kegiatan yang dilakukan berupa uji coba terbatas sebagai acuan proses revisi yang kedua. Kemudian dilakukan uji coba kelompok lebih luas untuk proses revisi ketiga sampai didapatkan model final hasil pengembangan produk.

Tahap terakhir adalah tahap diseminasi. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah proses sosialisasi, publikasi, maupun seminar yang bertujuan agar produk yang dikembangkan bisa memberikan kontribusi nyata dan bermanfaat bagi pengguna dan pengambil kebijakan lembaga.

¹ Sri Sumarni, Istiningasih, and Nugraheni, "METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN (Research and Development/ R&D)," 2019, 38, <http://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/39153>.

```

graph TD
    subgraph Tahap_I [Tahap I Penelitian Pendahuluan]
        TM[Temuan masalah] --> K[Kebutuhan]
        AM[Analisis terhadap masalah] --> PM[Penyebab masalah]
        AM -.-> TM
        PM -.-> K
    end
    subgraph Tahap_II [Tahap II Pengembangan Model]
        PTT[Pengkajian teori-teori terbaru yang relevan untuk menyusun model (berdasarkan masalah Tahap I)] --> SM[Spesifikasi model]
    end
    subgraph Tahap_III [Tahap III Validasi Model]
        VDK[Validasi dengan metode kualitatif] --> VDK2[Validasi dengan metode kuantitatif]
        VDK2 --> VDK3[Validasi dengan metode kombinasi]
        VDK -.-> PM2[Penilaian dan masukan terhadap model]
        VDK2 -.-> PM2
        VDK3 -.-> PM2
        PM2 -.-> R1[Revisi 1]
    end
    subgraph Tahap_IV [Tahap IV Uji efektifitas Model]
        UCT[Uji coba terbatas] --> UCL[Uji coba lebih luas]
        UCT -.-> R2[Revisi 2]
        UCL -.-> R3[Revisi 3]
    end
    subgraph Tahap_V [Tahap V Diseminasi]
        S[Socialisasi] --> P[Publikasi]
    end

    PM --> H[Hubungan antar masalah dan penyebabnya]
    SM --> PM1[Prototype model]
    R1 --> PV[Prototype valid]
    UCL --> MF((Model final))
    R3 -.-> MF
    MF --> P
    PTT --> Tahap_III
    PM1 --> Tahap_IV
    PV --> Tahap_IV
    MF --> Tahap_V
  
```

Untuk prosedur penelitian dan pengembangan dikelompokkan menjadi 5 (lima) tahap yaitu:

Penelitian pendahuluan menjadi proses awal penelitian yang dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi atau pemahaman yang diperlukan. Penelitian pendahuluan memiliki tujuan untuk mencari dan menemukan masalah penelitian dengan metode kualitatif, kuantitatif maupun kombinasi. Selanjutnya melalui analisis tingkat urgenitas dan fisibilitas masalah, maka dilakukan pembatasan masalah untuk memudahkan pemecahan masalah. Merumuskan dan mencari penyebab masalah yang

menjadi fokus penelitian. Menganalisis hubungan antara masalah dan penyebabnya serta menganalisis kebutuhan (*need analysis*) melalui pemilihan penyebab-penyebab yang *feasible* untuk ditangani.

Untuk penelitian kali ini, sebagai proses penelitian pendahuluan dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara serta analisis sistem yang akan dikembangkan. Sehingga bisa ditemukan rumusan dan penyebab masalah yang menjadi fokus penelitian. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan sebagai bentuk *problem solving* dalam melakukan pengembangan sistem yang ada menjadi lebih baik.

Pada tahapan wawancara dilakukan dengan mahasiswa yang menjadi sasaran pengguna produk serta para sekretaris program studi yang mengkoordinir dan memetakan tanggungan mata kuliah mahasiswa lintas kurikulum. Kemudian berikutnya dilakukan analisis sistem, yaitu kondisi sistem layanan SIPMAK yang ada di Fakultas Tarbiyah dalam mengakomodir dan memetakan penawaran mata kuliah bagi mahasiswa lintas kurikulum. Untuk melengkapi tahap penelitian pendahuluan dilakukan analisis kebutuhan sesuai dengan hasil wawancara serta analisis sistem SIPMAK yang ada di Fakultas Tarbiyah.

2. Tahap Pengembangan Model

Ada dua kegiatan inti pada tahap pengembangan model (produk), yang pertama adalah melakukan kajian teori-teori yang relevan dalam proses pemecahan permasalahan dengan membuat produk (model) baru maupun memperbaiki dan menyempurnakan produk yang sudah ada. Metode penelitian yang digunakan lebih banyak menggunakan analisis literatur atau studi Pustaka. Selanjutnya yang kedua merumuskan struktur produk (model) yang berbeda dengan yang sebelumnya dengan mengacu pada *need analysis* serta kajian teori yang telah dilaksanakan.

Dalam tahap ini peneliti mulai merumuskan struktur model pengembangan sistem sebagai bentuk perbaikan dan penyempurnaan produk yang sudah ada dengan mengacu pada analisis kebutuhan yang telah diidentifikasi sehingga sistem bisa menjadi lebih baik dan berbeda dengan sebelumnya. Struktur model yang dimaksud bisa berupa *flowchart system* untuk menyusun dan memberikan gambaran alur sistem yang dikembangkan serta *screen design* untuk menampilkan hasil perbaikan dan penyempurnaan sistem yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, selanjutnya proses pengembangan SIPMAK bisa dilakukan dengan membuat struktur model berupa *flowchart system* yang digunakan sebagai acuan pengembangan sistem aplikasi SIPMAK. Setelah alur sistem dibuat, kemudian dilakukan pengembangan sistem SIPMAK yang disesuaikan dengan analisis kebutuhan serta alur sistem tersebut.

3. Tahap Validasi Model

Pada proses penelitian dan pengembangan, tahap validasi model merupakan tahapan penting. Tahap ini dilakukan untuk memberikan kepastian bahwa model yang dikembangkan memiliki kinerja yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Tahap validasi model ini berarti uji kelayakan yang dilakukan secara kualitatif, kuantitatif ataupun kombinasi keduanya terhadap produk (model) yang dikembangkan. Tahap uji validitas sistem bisa dilakukan secara kualitatif melalui *expert judgment* dengan Teknik Delphi atau melalui *Focus Group Discussion* (FGD) para pakar yang relevan.

Mengingat keterbatasan waktu serta biaya penelitian, maka pada penelitian ini tahap validasi model dilakukan dengan menggunakan Teknik Delphi dengan cara mengirimkan konsep model berupa lembar validasi kepada pakar sistem yang dikembangkan untuk diberikan saran dan masukan, sehingga mampu mengatasi bias individual dan bisa memberikan pemahaman yang lebih mendalam dalam proses pengembangan sistem yang sudah ada.

Untuk tahap ini, peneliti menyusun sebuah instrumen berupa lembar validasi. Sebelum lembar validasi ini disampaikan kepada 3 (tiga) orang pakar sistem untuk memberikan penilaian atau validasi terhadap instrumen yang akan disebarkan dengan menggunakan indikator *Indeks Aiken V*, yaitu indeks kesepakatan *rater* atau validator terhadap kesesuaian atau ketidak sesuaian butir dengan indikator yang ingin diukur menggunakan butir tersebut.² Kemudian setelah instrumen divalidasi, kemudian lembar validasi disebarkan kepada 3 (tiga) orang *expert* untuk uji kelayakan sistem yang sudah dikembangkan sebelum diuji cobakan.

² Heri Retnawati, *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*, 1st ed. (Yogyakarta: Parama Publishing, 2016).

4. Tahap Uji Efektivitas

Sebelum uji efektivitas dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji respon pengguna melalui uji coba kecil (terbatas) dan uji coba besar (kelompok lebih luas). Penetapan subyek uji coba yang digunakan berupa *purposive sampling* yaitu pemilihan subyek coba yang dikendalikan oleh tujuan penelitian serta *simple random sampling* yaitu subyek coba dianggap memiliki probabilitas yang sama untuk dipilih sebagai sampel.

Pada penelitian ini, untuk tahap uji respon pengguna kelompok terbatas menggunakan *purposive sampling*, sebanyak 16 responden dari unsur sekretaris program studi dan pengelola layanan akademik Fakultas Tarbiyah. Sampel yang telah ditunjuk akan diberikan angket yang harus diisi untuk memberikan respon terhadap penggunaan sistem aplikasi SIPMAK yang telah dikembangkan. Sedangkan untuk uji kelompok luas menggunakan *simple random sampling*, yaitu 100 responden dari unsur mahasiswa Fakultas Tarbiyah IAIN Kediri yang terdampak perubahan kurikulum (mahasiswa lintas kurikulum). Dengan cara yang sama, sampel mahasiswa yang telah ditentukan mengisi angket penilaian sebagai bentuk pemberian respon terhadap penggunaan sistem aplikasi yang telah dikembangkan.

Setelah proses uji respon pengguna kelompok terbatas dan kelompok luas, selanjutnya dilakukan proses uji efektivitas. Responden yang dilibatkan dalam uji efektivitas ini sebanyak 100 responden dari unsur mahasiswa Fakultas Tarbiyah yang memiliki tanggungan mata kuliah yang melebihi semester sebarannya. 100 responden ini diminta untuk mengisi angket sebelum mendapatkan perlakuan. Kemudian diberikan perlakuan dengan mencoba hasil pengembangan sistem. Setelah mendapatkan perlakuan mereka diminta untuk mengisi angket yang disebarkan.

5. Tahap Diseminasi

Tahap diseminasi merupakan tahap akhir dari proses penelitian dan pengembangan produk yang dihasilkan dan dikembangkan. Tahap diseminasi dalam konteks penelitian dan pengembangan mengarah pada proses menyebarkan informasi, temuan, atau hasil penelitian kepada berbagai pihak yang berkepentingan, seperti akademisi, praktisi, pemangku kebijakan, dan masyarakat umum. Tahap diseminasi merupakan langkah kunci untuk memastikan bahwa penelitian tidak hanya berakhir

sebagai dokumen atau laporan, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dan bermanfaat bagi masyarakat dan pemangku kebijakan.

Sebagai salah satu bentuk implementasi hasil penelitian dan pengembangan sistem aplikasi SIPMAK, maka akan dilakukan sosialisasi kepada para pengguna sistem, yakni pimpinan dekanat, para pengelola program studi baik ketua program studi maupun sekretaris program studi, pengelola layanan akademik serta para mahasiswa lintas kurikulum yang ada di lingkungan Fakultas Tarbiyah.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Untuk penelitian ini, uji coba produk dilakukan melalui uji coba terbatas (skala kecil) dan uji coba skala besar. Sebelum tahap uji coba di lapangan, validasi dari para pakar atau tenaga ahli sangat diperlukan untuk mengamati dan memberikan masukan terhadap kelayakan model yang telah dikembangkan dengan kondisi real yang ada di lapangan, sehingga bisa menjadi bahan evaluasi dalam proses revisi model dan bisa layak untuk diujicobakan di lapangan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba merupakan pengguna ataupun pakar yang dijadikan sebagai sampel dalam menguji penggunaan sistem setelah tindakan pengembangan. *Expert judgement* dilibatkan untuk memberikan validasi instrumen serta validasi kelayakan sistem sebelum diuji cobakan. Kemudian subyek yang menjadi sampel uji coba diambil dengan memakai teknik *purposive sampling* yaitu sekretaris program studi dan pengelola layanan akademik Fakultas Tarbiyah. Populasi uji coba ini subjeknya juga ditentukan dengan *random sampling* yaitu para mahasiswa lintas kurikulum yang ada di lingkungan Fakultas Tarbiyah sebagai pengguna produk layanan.

3. Jenis Data

Dengan merujuk pada pemecahan masalah pada penelitian ini, pengumpulan data yang dilakukan bertujuan untuk menetapkan tingkat efektivitas produk yang dikembangkan.

a) Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan jenis data yang diukur dan diungkapkan dalam bentuk angka atau bilangan. Data ini menggambarkan jumlah, besaran, atau ukuran yang dapat dihitung sehingga memungkinkan adanya analisis statistik.

Pada penelitian ini, data kuantitatif diperoleh dari hasil lembar validasi para pakar serta angket penilaian dari para pengguna produk hasil pengembangan sistem aplikasi SIPMAK.

b) Data Kualitatif

Data kualitatif merupakan jenis data yang tidak diukur dalam bentuk angka atau bilangan, akan tetapi dalam bentuk deskriptif sebagai bentuk dari hasil suatu observasi, wawancara maupun komentar atau saran. Data kualitatif digunakan untuk menjelaskan karakteristik yang sulit diukur dalam bentuk numerik atau untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konteks atau kualitas suatu fenomena.

Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara peneliti dengan *stakeholder*, para pengelola program studi yakni ketua dan sekretaris program studi, pengelola layanan akademik dan mahasiswa lintas kurikulum yang ada di lingkungan Fakultas Tarbiyah. Selain itu, masukan dari para pakar juga menjadi bagian dari data kualitatif yang bisa digunakan.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Salah satu aspek terpenting dari metode penelitian dan pengembangan adalah teknik dan instrumen pengumpulan data. Dalam menentukan teknik pengumpulan data bergantung dari metodologi yang akan dilakukan oleh peneliti. Adapun instrumen pengumpulan data disusun untuk mengukur aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan model pengembangan sistem dalam melayani mahasiswa lintas kurikulum.

a) Observasi

Observasi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi dengan cara mengamati suatu objek yang diteliti. Tujuan observasi dalam penelitian ini untuk mengamati pelayanan penawaran mata kuliah bagi mahasiswa lintas kurikulum di lingkungan Fakultas Tarbiyah. Observasi berfokus pada tingkat efektivitas pelayanan.

b) Wawancara

Proses wawancara merupakan tahapan yang dilakukan Ketika kegiatan sebelum survey penelitian. Wawancara dilakukan terhadap pengelola layanan akademik, pengelola program studi serta mahasiswa. Tujuan dilakukan proses wawancara adalah untuk mengumpulkan dan mendapatkan data secara kualitatif data yang bisa dipakai untuk pondasi pengembangan sistem aplikasi SIPMAK. Proses wawancara juga dilakukan untuk mengumpulkan kritik dan saran Ketika uji sistem diterapkan.

c) Angket dan Lembar Validasi

Lembar Validasi yang diisikan oleh pakar digunakan sebagai dasar pengetahuan tingkat kelayakan dari hasil produk dan materi pengembangan. Validator yang terdiri atas para ahli dalam hal ini minimal memiliki kompetensi yang baik dalam cakupan konsep produk yang akan dikembangkan. Kemudian untuk memperoleh data penilaian produk pengembangan sistem, maka angket atau kuesioner digunakan untuk memperoleh kriteria pelayanan yang sistematis untuk meningkatkan efektivitas layanan bagi mahasiswa lintas kurikulum di Fakultas Tarbiyah.

Angket atau kuesioner merupakan kumpulan pertanyaan terdokumentasi yang berfungsi untuk mendapatkan sebuah informasi atau sejumlah data mengenai pendapat atau komentar pengguna terhadap hasil pengembangan sistem layanan. Disamping itu, dengan menggunakan instrumen ini ingin diketahui juga tingkat efektivitas hasil pengembangan sistem dalam mengatasi masalah layanan. Angket ini menggunakan skala Likert yang terdiri dari 4 kategori yakni nilai 4 jika kategorinya sangat baik, nilai 3 jika kategorinya baik, nilai 2 jika kategorinya tidak baik dan nilai 1 jika kategorinya sangat tidak baik.

Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi dan angket pengembangan sistem layanan rencana studi mahasiswa lintas kurikulum dipakai untuk kegiatan observasi dan penilaian kelayakan aplikasi yang dihasilkan dengan mengacu pada kelayakan konsep atau alur, penyajian, dan mutu teknis operasional. Skala penilaian yang dilakukan oleh responden pada tahapan ini memakai skala likert, yakni skala penilaian dilakukan dengan memberikan nilai terhadap parameter yang ada sesuai dengan klasifikasi data, para pakar media serta

responden pengguna sistem layanan memberikan tanda cek (√) berdasarkan standar yang ada pada setiap aspek penilaian. Aspek serta indikator dari validasi yang dilakukan oleh ahli dan responden pengguna sistem layanan adalah:

1) Lembar validasi tim ahli sistem

Lembar validasi sistem ini dipakai untuk memberikan penilaian pada hasil pengembangan produk dari aspek sistem aplikasinya. Lembar validasi penilaian tim ahli sistem ini menggunakan skala Likert, dengan kriteria “Sangat Baik” dengan kesetaraan nilai 4, “Baik” dengan kesetaraan nilai 3, “kurang Baik” dengan kesetaraan nilai 2, dan “sangat Tidak Baik” dengan kesetaraan nilai 1. Ketentuan pengisian lembar validasi sistem dilakukan dengan cara mencentang (√) sesuai dengan skor atau nilai yang diberikan. Adapun indikator yang ditetapkan pada angket validasi ahli sistem sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kisi-kisi angket Ahli Media

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Media	Ketepatan fungsi navigasi	1,2
	Kualitas desain tampilan	3,4,5,6
	Kemudahan penggunaan program	7,8,9,10
	Kegunaan menu program	11,12,13
	Kinerja sistem operasi program	14

2) Angket respon pengguna

Lembar angket respon pengguna bertujuan untuk mengetahui respon pengguna sistem layanan setelah mendapatkan pelayanan rencana studi lintas kurikulum dengan menggunakan SIPMAK. Lembar angket respon pengguna memakai skala Likert dengan standar kriteria “Sangat Baik” dengan kesetaraan nilai 4, “Baik” dengan kesetaraan nilai 3, “Kurang Baik” dengan kesetaraan nilai 2, dan “Sangat Tidak Baik” dengan kesetaraan nilai 1. Pengisian lembar angket respon pengguna dilakukan dengan cara mencentang (√) sesuai dengan skor atau nilai yang diberikan. Untuk aspek, indikator, serta butir pertanyaan lembar angket respon pengguna adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kisi-kisi angket respon pengguna

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Materi/ Konsep	Kelayakan konsep	1,2
	Kejelasan penggunaan Bahasa	3,4
	Kemenarikan tampilan	5,6
	Kebermanfaatan informasi	7
	Kebermanfaatan kontribusi	8,9
Media	Ketepatan fungsi navigasi	10
	Kualitas desain tampilan	11,12,13
	Kemudahan penggunaan program	14,15,16,17,18
	Kinerja sistem operasi program	19

5. Teknik Analisis Data

Setelah pengumpulan data selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan analisis data. Proses analisis yang diterapkan dalam penelitian ini berbeda dan disesuaikan dengan proses penilaian dan instrumen yang dipakai.

a) Studi Pendahuluan

Proses studi pendahuluan dilakukan dengan cara observasi dan wawancara bersama sekretaris program studi, pengelola layanan akademik yang ada di Fakultas Tarbiyah untuk memperoleh data. Kemudian data kualitatif yang diperoleh dari kegiatan observasi dan wawancara ini kemudian dilakukan proses analisis deskriptif untuk mendapatkan rumusan penyebab permasalahan yang menjadi fokus penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan mencari *problem solving* dengan melakukan proses analisis kebutuhan terhadap sistem aplikasi yang akan dikembangkan untuk bisa menjadi lebih baik.

b) Pengembangan Produk

Sebelum pengembangan produk dilakukan, maka data penelitian hasil observasi, wawancara, lembar validasi maupun angket yang berupa hasil komentar para *expert* bidang sistem informasi dan aplikasi, tanggapan maupun catatan dari mereka terhadap konsep pengembangan produk aplikasi dikumpulkan, diolah dan dianalisis. Selanjutnya proses pengembangan produk

mulai bisa dirumuskan struktur model pengembangan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah teridentifikasi sebelumnya.

Struktur model pengembangan sistem yang dirumuskan berupa *flowchart system* yang merupakan bentuk representasi visual dari sebuah proses atau alur sistem yang digunakan serta *screen design* untuk menampilkan hasil perbaikan dan penyempurnaan sistem yang dikembangkan. Kemudian dari *flowchart system* serta *screen design* diimplemetasikan ke dalam sebuah *script* pemrograman yang bermuara pada hasil *interface* dan fitur tambahan sebagai bentuk dari pengembangan sistem aplikasi SIPMAK.

c) Analisis produk

1) Uji Validitas Instrumen

Sebelum dilakukan uji kelayakan terhadap produk pengembangan, maka perlu dibuat sebuah instrumen yang berfungsi untuk mendapatkan data sebagai bahan analisis. Setelah instrumen selesai dibuat, maka perlu dilakukan uji validitas instrumen untuk menentukan sejauh mana item-item dalam instrumen mencerminkan konstruk yang diukur. Analisis validitas isi instrumen hasil pengembangan sistem SIPMAK pada penelitian ini menggunakan formula *Aiken V*. Adapun langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:

(a) Mengumpulkan semua hasil penilaian dari ahli

(b) Menghitung nilai *Aiken V* untuk setiap item dengan rumus:³

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Keterangan:

V : nilai *Aiken*

s : skor yang diberikan oleh ahli dikurangi nilai terendah skala

n : jumlah ahli yang memberikan penilaian

c : jumlah kategori dalam skala penilaian

(c) Menginterpretasikan hasil perhitungan *Aiken V*, jika indeksnya ≤ 0.4 maka dikategorikan validitas kurang, jika indeks antara 0.4 sampai 0.8

³ Retnawati.

maka kategori validitasnya sedang, dan jika indeks > 0.8 maka masuk kategori sangat valid.

2) Uji Kelayakan

Proses analisis produk pengembangan sistem aplikasi SIPMAK menggunakan analisis validitas dan efektivitas. Proses analisis validitas dan efektivitas dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang berfungsi untuk menentukan kelayakan produk pengembangan berupa sistem aplikasi SIPMAK. Validasi produk pengembangan dari para *expert* digunakan untuk acuan kesesuaian standarisasi produk yang dikembangkan dan bisa digunakan dengan baik dalam kegiatan pelayanan. Catatan, komentar serta masukan dari tim validator menjadi acuan dalam proses penilaian pada produk yang dikembangkan. Hasil data yang berupa catatan serta masukan dari para *expert* kemudian dilakukan proses *descriptive analysis* untuk menentukan apakah sistem informasi yang dikembangkan dapat diimplementasikan atau tidak dalam pelayanan terkait konsep atau alur, penyajian, dan kualitas teknis. Selanjutnya data hasil komentar para *expert* dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan rumus skala likert dengan nilai minimum 1 (skala terendah) dan nilai maksimum 4 (skala tertinggi).

Untuk mengetahui kelayakan sebelum diujicobakan dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- (a) Melihat dan mengecek angket hasil jawaban dari para responden.
- (b) Melakukan tabulasi semua data yang didapatkan dari para validator ke dalam instrumen yang telah ditentukan.
- (c) Menghitung *scoring* setiap komponen penilaian dengan rumus:

$$\bar{M} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

$\bar{M}$: skor rata-rata tiap indikator

$\sum x$: jumlah skor tiap indikator

n : jumlah penilai

- (d) Merubah *total scoring* menjadi sebuah nilai menggunakan skala likert dengan empat kriteria, yaitu nilai 4 “Sangat Layak”, nilai 3 “Layak”, nilai

2 “Cukup Layak” dan nilai 1 “Kurang Layak”. Selanjutnya dilakukan proses analisis deskriptif kuantitatif dari nilai-nilai yang diperoleh tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut:⁴

Tabel 3.3 Pedoman pengklasifikasian skor penilaian

No	Interval skor	Kategori
1	$M_i + 1,5SD_i \leq \bar{M} \leq M_i + 3,0SD_i$	Sangat layak
2	$M_i + 0SD_i \leq \bar{M} \leq M_i + 1,5SD_i$	Layak
3	$M_i - 1,5SD_i \leq \bar{M} \leq M_i + 0SD_i$	Cukup Layak
4	$M_i - 3SD_i \leq \bar{M} \leq M_i - 1,5SD_i$	Kurang

Keterangan:

Mean ideal (M_i) : $\frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal ideal)

Standar deviasi ideal (SD_i) : $\frac{1}{6}$ (skor maksimal + skor minimal)

Mean : skor yang diperoleh

(e) Menganalisis data yang didapatkan berupa komentar dan saran dari validasi dan uji coba produk dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif.

3) Uji Efektivitas

Selanjutnya analisis efektivitas menggunakan uji-t sampel berpasangan (*paired sample t-test*). *Paired sample t-test* ini digunakan untuk menguji ada tidaknya peningkatan pada pemberian pelayanan sebelum dan sesudah *user* mengaplikasikan sistem. Untuk uji efektivitas ini menggunakan uji Wilcoxon dengan bantuan program IBM SPSS Statistics 25. Uji statistik nonparametrik ini tingkat kesalahan penelitian yang masih bisa ditoleransi (α) sebesar 0,05; H_0 diterima apabila $\text{sig} > \alpha$ dan H_0 ditolak jika $\text{sig} < \alpha$.

Sebagai dasar penarikan keputusan didasarkan pada pedoman dengan kriteria jika nilai signifikansi $< \alpha$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari perhitungan tersebut bisa diambil kesimpulan hipotesis yang dirumuskan bahwa:

⁴ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, 15th ed. (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2017).

H0 : Tidak terdapat peningkatan yang signifikan pada layanan pengajuan penawaran mata kuliah lintas kurikulum setelah implementasi sistem aplikasi.

Ha : Terdapat peningkatan yang signifikan pada layanan pengajuan penawaran mata kuliah lintas kurikulum setelah implementasi sistem aplikasi.