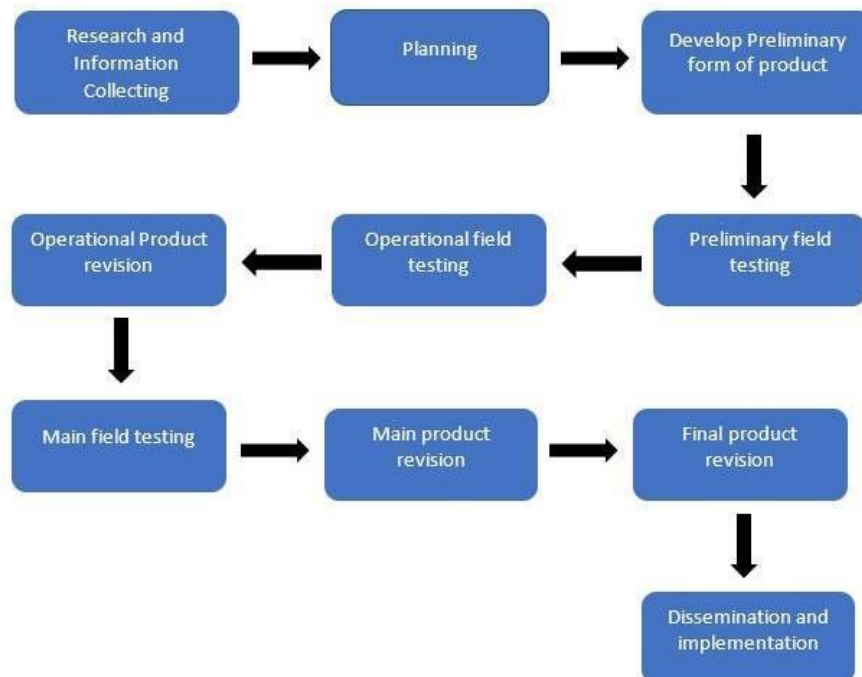


BAB III METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian dan Pengembangan

Metode penelitian merupakan pendekatan sistematis yang digunakan peneliti untuk memperoleh data sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan. Pada penelitian ini, pendekatan yang dipilih adalah Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D). Metode ini tidak hanya berorientasi pada pencarian pengetahuan semata, tetapi juga ditujukan untuk menghasilkan suatu produk yang dapat diimplementasikan serta menguji tingkat keefektifannya dalam praktik. Menurut Sugiyono (2019, p.298), penelitian dan pengembangan memiliki tahapan yang lebih komprehensif dibandingkan metode penelitian lainnya karena melibatkan proses iteratif, mulai dari perencanaan hingga pengujian produk. Terdapat sepuluh langkah pokok yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan metode R&D. Kesepuluh langkah tersebut dimulai dari identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan informasi pendukung, perancangan produk awal, uji coba terbatas, revisi produk, uji coba lapangan lebih luas, revisi lanjutan, hingga tahap implementasi dan diseminasi hasil penelitian.



Gambar 3. 1 Langkah-Langkah R&D
Sumber: (Sugiyono, 2019, p.298)

1. Research And Information Collecting

Pada tahapan ini, data terkait analisis kebutuhan dikumpulkan, studi pustaka dalam lingkup yang lebih terbatas dilakukan, dan laporan yang sesuai dengan persyaratan disusun;

2. Planning

Melaksanakan perencanaan, merumuskan tujuan, menyusun tahapan penelitian, serta melakukan uji coba guna menilai tingkat kelayakan;

3. Develop Preliminary Form And Product

Menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan selama proses penelitian, menetapkan langkah-langkah atau tahapan untuk pengujian desain, dan menyusun alat evaluasi;

4. Preliminary Field Testing

Melakukan pengujian terhadap desain produk, dengan melakukan pengujian lapangan yang harus dilakukan secara berulang-ulang untuk memastikan hasil yang optimal. Pengumpulan data dilakukan melalui berbagai metode, termasuk wawancara, observasi dan penggunaan kuesioner;

5. Main Product Revision

Melakukan revisi atau perbaikan signifikan terhadap produk berdasarkan rekomendasi dari hasil pengujian;

6. Main Field Testing

Menguji produk untuk mengukur efektivitas desainnya. Hasil dari pengujian produk ini adalah desain yang efektif dan nilai yang diperoleh harus sesuai dengan tujuan pelatihan;

7. Operational Product Revision

Melakukan perbaikan produk terhadap produk yang siap untuk diimplementasikan karena tahap ini merupakan iterasi kedua dalam perbaikan;

8. Operasional Field Testing

Melakukan pengujian lapangan yang memiliki karakter operasional dengan menggunakan metode angket, wawancara, dan observasi, setelah itu data yang terkumpul harus dianalisis;

9. Final Product Revision

Dalam tahapan ini, produk harus memiliki tingkat akurasi dan pertanggungjawaban yang tinggi dan revisi tahap akhir dilakukan berdasarkan hasil pengujian produk;

10. Dissemination And Implementation

Melaksanakan implementasi produk dan menyusun laporan mengenai produk yang telah dibuat.

Berdasarkan langkah-langkah penelitian dan pengembangan di atas, metode penelitian dan pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

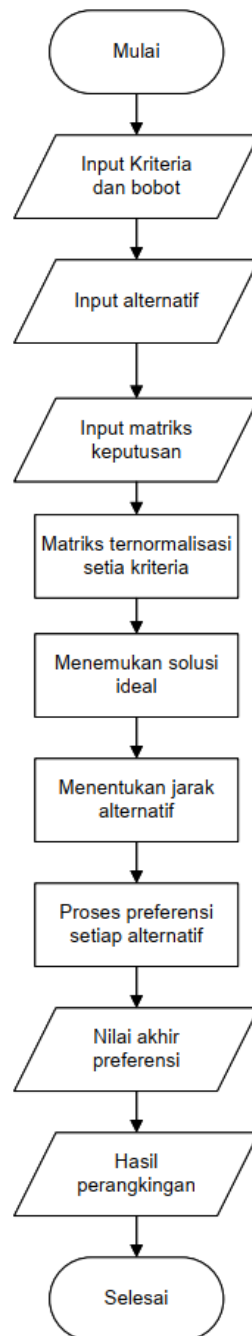
- (a) Metode deskriptif, yang digunakan pada langkah 1 dan 2 untuk menjelaskan secara rinci permasalahan beserta alternatif pemecahannya;
- (b) Metode evaluatif, yang diterapkan pada langkah 3 hingga 8 dengan tujuan menilai tingkat ketercapaian penelitian dari proses pengembangan yang dilakukan;
- (c) Metode eksperimen, yang digunakan pada langkah 9 dan 10 untuk menilai ketercapaian pemecahan masalah melalui rekayasa produk berupa prototype aplikasi yang dikembangkan. Eksperimen ini diperlukan baik pada proses maupun hasil produk untuk mengetahui tingkat performa dari pengembangan yang telah dilakukan.

B. Model/Metode yang Diusulkan

1. Model Teoritis

Dalam penelitian ini, metode yang dipilih untuk menyelesaikan permasalahan terkait penentuan rekomendasi adalah Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode TOPSIS merupakan salah satu pendekatan dalam pengambilan keputusan multikriteria yang cukup populer, karena mampu menghasilkan keputusan yang lebih objektif dengan memperhatikan berbagai aspek penilaian secara bersamaan. Konsep dasar dari metode ini adalah bahwa alternatif terbaik tidak hanya yang memiliki kedekatan paling tinggi dengan solusi ideal positif (yakni kondisi terbaik yang diharapkan tercapai), tetapi juga sekaligus berada pada jarak terjauh dari solusi ideal negatif (yakni kondisi terburuk yang sebaiknya dihindari). Dengan prinsip tersebut, alternatif yang dipilih melalui TOPSIS diyakini lebih rasional dan seimbang, karena memperhitungkan dua sisi sekaligus: potensi pencapaian terbaik serta upaya menghindari risiko terburuk. Tahapan utama dalam penerapan TOPSIS meliputi beberapa langkah sistematis. Pertama, membentuk matriks keputusan, di mana setiap alternatif disusun berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Kedua, dilakukan normalisasi matriks keputusan agar data dari berbagai kriteria dengan skala yang berbeda dapat diperbandingkan secara proporsional. Selanjutnya, diberikan bobot pada setiap kriteria sesuai dengan tingkat

kepentingannya, sehingga nilai yang dihasilkan lebih mencerminkan prioritas penelitian. Setelah itu, ditentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif sebagai titik acuan. Tahap terakhir adalah menghitung jarak Euclidean setiap alternatif terhadap kedua solusi tersebut, sehingga dapat diketahui alternatif yang paling mendekati solusi ideal positif sekaligus menjauh dari solusi ideal negatif. Tahapan metode tersebut dapat digambarkan melalui alur proses berikut:



Gambar 3. 2 Alur Metode TOPSIS

1. Normalisasi Matriks

Langkah pertama adalah melakukan proses normalisasi terhadap matriks keputusan. Tujuannya adalah menyamakan skala dari setiap kriteria agar tidak ada kriteria tertentu yang lebih dominan hanya karena perbedaan satuan pengukuran. Normalisasi dapat dilakukan dengan beberapa metode, misalnya min-max normalization atau vector normalization.

2. Normalisasi Matriks Terbobot

Setelah matriks ternormalisasi diperoleh, tahap selanjutnya adalah mengalikan setiap nilai normalisasi dengan bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil dari proses ini disebut sebagai matriks normalisasi berbobot, yang mencerminkan tingkat kepentingan relatif dari masing-masing kriteria dalam pengambilan keputusan.

3. Penentuan Solusi Ideal

Pada tahap ini ditentukan dua titik acuan, yaitu solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-). Solusi ideal positif merupakan gabungan dari nilai terbaik (maksimum) pada setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif adalah gabungan dari nilai terburuk (minimum) pada masing-masing kriteria.

4. Jarak ke Solusi Ideal

Setiap alternatif kemudian diukur jaraknya terhadap A^+ dan A^- . Perhitungan jarak ini biasanya menggunakan pendekatan Euclidean Distance, meskipun metode lain seperti Manhattan Distance juga dapat digunakan. Hasilnya berupa jarak ke solusi ideal positif (D^+) dan jarak ke solusi ideal negatif (D^-).

5. Nilai Preferensi

Tahap terakhir adalah menghitung nilai preferensi (P) untuk setiap alternatif dengan menggunakan rumus $P = D^- / (D^+ + D^-)$. Nilai preferensi ini menunjukkan seberapa dekat suatu alternatif dengan solusi ideal positif sekaligus seberapa jauh dari solusi ideal negatif. Alternatif dengan nilai P tertinggi dianggap sebagai pilihan paling optimal.

Desain rancangan program untuk perhitungan metode TOPSIS pada sistem ini dituangkan dalam bentuk pseudocode.

a. Menentukan matriks normalisasi

Rancangan pseudocode tahap awal perhitungan metode TOPSIS ditampilkan pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1 Pseudocode Menentukan Matriks Normalisasi

PSEUDOCODE
<pre> Query <- select * from nilai_kriteria Num_rows <- num_rows(query) While row <- read(query) Array a <- no_produk Array b <- nama_produk Array k1 <- k1 Array k2 <- k2 Array k3 <- k3 Array k4 <- k4 End while For i <- 0 to num_rows-1 Array k12 <- (k11[i])^2 Array k22 <- (k21[i])^2 Array k32 <- (k31[i])^2 Array k42 <- (k41[i])^2 End for For i <- 0 to num_rows-1 Array k13 <- (k11[i] / sqrt(array_sum(k12))) Array k23 <- (k21[i] / sqrt(array_sum(k22))) Array k33 <- (k31[i] / sqrt(array_sum(k32))) Array k43 <- (k41[i] / sqrt(array_sum(k42))) End for </pre>

Program untuk proses perhitungan metode TOPSIS pada sistem ini diawali dengan melakukan normalisasi matriks keputusan dengan mengambil data dari hasil input data karyawan yang telah dimasukkan sebelumnya dan tersimpan di database

b. Menentukan matriks normalisasi terbobot

Rancangan pseudocode pada tahap kedua proses perhitungan metode TOPSIS ditunjukkan pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Pseudocode Menentukan Matriks Normalisasi Terbobot

PSEUDOCODE
<pre> For i <- 0 to num_rows-1 Array k14 <- (k13[i]) * w[0] Array k24 <- (k23[i]) * w[1] Array k34 <- (k33[i]) * w[2] Array k44 <- (k43[i]) * w[3] End for </pre>

Setelah diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks keputusan terbobot. Proses ini dilakukan dengan cara mengalikan setiap elemen pada hasil normalisasi matriks dengan bobot dari masing-masing kriteria.

c. Menghitung solusi ideal positif dan negatif

Rancangan pseudocode pada tahap ketiga proses perhitungan metode TOPSIS ditunjukkan pada tabel 3.3 dibawah ini:

Tabel 3. 3 Pseudocode Menghitung solusi ideal positif dan negatif

PSEUDOCODE
<pre> Array k14p <- max(k14) Array k24p <- max(k24) Array k34p <- max(k34) Array k44p <- max(k44) Array k14n <- min(k14) Array k24n <- min(k24) Array k34n <- min(k34) Array k44n <- min(k44) </pre>

Kemudian mencari nilai minimum dan maksimum untuk menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

d. Menghitung jarak solusi ideal positif dan negatif

Rancangan pseudocode pada tahap keempat proses perhitungan metode TOPSIS ditunjukkan pada tabel 3.4 dibawah ini:

Tabel 3. 4 Pseudocode Menghitung jarak solusi ideal positif dan negatif

PSEUDOCODE
<pre> For i <- 0 to num_rows-1 Array k15p <- pow((k14p[i] - k14p), 2) Array k25p <- pow((k24p[i] - k24p), 2) Array k35p <- pow((k34p[i] - k34p), 2) Array k45p <- pow((k44p[i] - k44p), 2) Array k15n <- pow((k14p[i] - k24n), 2) Array k25n <- pow((k24p[i] - k34n), 2) Array k35n <- pow((k34p[i] - k34n), 2) Array k45n <- pow((k44p[i] - k44n), 2) End for For i <- 0 to num_rows-1 Array sin <- sqrt(k15p[i] + k25p[i] + k35p[i] + k45p[i]) Array sip <- sqrt(k15n[i] + k25n[i] + k35n[i] + k45n[i]) End for </pre>

Program dilanjutkan dengan menghitung jarak tiap calon terhadap Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

e. Menghitung nilai prefensi

Rancangan pseudocode pada tahap kelima proses perhitungan metode TOPSIS ditunjukkan pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Pseudocode Menghitung nilai preferensi

PSEUDOCODE
For i <- 0 to num_rows-1 Array ci[] = sin[i] / (sin[i] + sip[i]) End for

Pada tahap terakhir, program akan menghitung nilai preferensi dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan.

2. Model Konseptual

Model konseptual dalam penelitian ini merupakan representasi abstrak dari komponen utama Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dikembangkan beserta keterkaitan antar komponennya. Model tersebut menggambarkan alur kerja sistem, dimulai dari proses input data hingga menghasilkan rekomendasi lokasi pelayanan administrasi kependudukan.

Secara umum, sistem pendukung keputusan (SPK) yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada arsitektur SPK yang terdiri atas tiga komponen utama, yaitu basis data, basis model, dan antarmuka pengguna (user interface). Model konseptual ini disesuaikan dengan kebutuhan dalam menentukan lokasi optimal pelayanan administrasi kependudukan menggunakan metode TOPSIS, di mana data dan perhitungan dilakukan secara otomatis melalui sistem berbasis web.

Berikut merupakan komponen model konseptual SPK pada penelitian ini:

- a. Sub-sistem Data Management (Basis Data)
 - (1) Menyimpan data alternatif berupa daftar desa atau wilayah yang akan menjadi kandidat lokasi pelayanan.
 - (2) Menyimpan data kriteria dan bobot yang digunakan.
 - (3) Seluruh data dimasukkan ke dalam sistem melalui input manual oleh UPT Disdukcapil.
- b. Sub-sistem Model Management (Basis Model)
 - (1) Mengolah data menggunakan metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution).
 - (2) Proses perhitungan meliputi: pembentukan matriks keputusan, normalisasi, pembobotan, penentuan solusi ideal, perhitungan jarak, hingga menghasilkan nilai preferensi (V_i).
 - (3) Output berupa peringkat alternatif lokasi pelayanan administrasi kependudukan berdasarkan nilai preferensi.
- c. Sub-sistem User Interface (Antarmuka Pengguna)
 - (1) Menyediakan form input data untuk kriteria, alternatif, dan bobot.

- (2) Menampilkan hasil perhitungan dan perangkingan otomatis dari metode TOPSIS.
 - (3) Mempermudah pengguna (UPT Disdukcapil) dalam mengakses hasil rekomendasi lokasi pelayanan secara cepat dan akurat.
 - (4) Didesain secara sederhana dan user-friendly agar dapat digunakan tanpa pelatihan teknis mendalam.
- d. Pengguna Sistem (User System)
- (1) Operator UPT Disdukcapil : berperan menginput data lokasi pelayanan administrasi kependudukan, memasukkan bobot kriteria, serta melaporkan hasil rekomendasi sistem kepada Kepala UPT.
 - (2) Kepala UPT Disdukcapil : menerima laporan rekomendasi dari Operator, kemudian menjadikannya dasar pertimbangan untuk melakukan penentuan lokasi pelayanan administrasi kependudukan.

3. Model Procedural

Model prosedural dalam penelitian ini disusun untuk menjelaskan langkah-langkah sistematis dalam pengembangan sistem pendukung keputusan penentuan lokasi pelayanan administrasi kependudukan dengan menggunakan metode TOPSIS. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D), yaitu metode yang berfokus pada pengembangan produk serta pengujian efektivitasnya agar hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara akademis maupun praktis. Dalam proses pengembangan perangkat lunak, digunakan model Prototyping, yang menekankan adanya interaksi berulang antara pengguna dan pengembang melalui pembuatan prototipe awal, pengujian, serta penyempurnaan secara bertahap hingga sistem yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan.

Kombinasi antara pendekatan Research and Development (R&D) dan model Prototyping dipilih agar proses pengembangan sistem pendukung keputusan dapat dilakukan secara sistematis, terstruktur, dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna, khususnya pihak UPT Disdukcapil sebagai pelaksana pelayanan administrasi kependudukan.

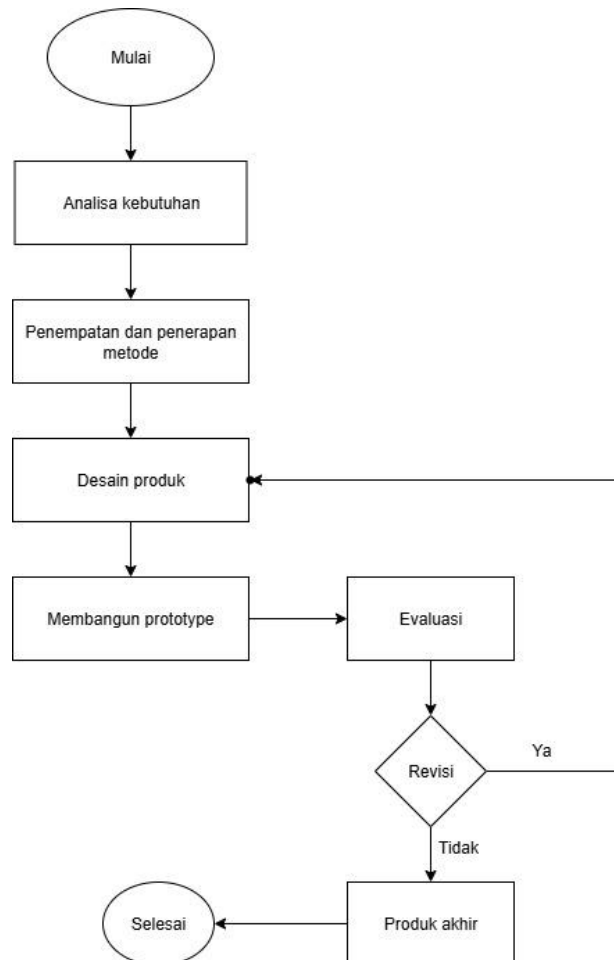
Adapun tahapan prosedural penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

- a. Identifikasi Masalah
- (1) Menganalisis kendala yang dihadapi UPT Disdukcapil dalam menentukan lokasi pelayanan administrasi kependudukan.
 - (2) Menentukan kebutuhan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu proses penentuan lokasi pelayanan secara objektif.
 - (3) Mengidentifikasi kriteria utama yang relevan untuk penilaian

- b. Perancangan Awal (Quick Design)
 - (1) Membuat rancangan awal sistem meliputi antarmuka pengguna (user interface), form input data alternatif, form bobot kriteria, dan tampilan hasil perangkingan.
 - (2) Menentukan tahapan perhitungan metode TOPSIS yang akan diimplementasikan ke dalam sistem, mulai dari pembentukan matriks keputusan, normalisasi, hingga perhitungan nilai preferensi.
- c. Pengembangan Prototype
 - (1) Mengimplementasikan rancangan sistem ke dalam aplikasi berbasis web menggunakan PHP dan MySQL.
 - (2) Mengintegrasikan metode TOPSIS untuk menghasilkan rekomendasi lokasi pelayanan administrasi kependudukan secara otomatis.
- d. Uji Coba Pengguna (User Evaluation)
 - (1) Melibatkan petugas UPT Disdukcapil sebagai pengguna sistem (user testing) untuk melakukan input data, pemberian bobot kriteria, dan melihat hasil rekomendasi.
 - (2) Melakukan pengujian usability menggunakan PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire) untuk menilai kemudahan penggunaan sistem.
 - (3) Menguji akurasi hasil perangkingan dengan uji Rank Spearman untuk mengetahui tingkat kesesuaian antara hasil sistem dan hasil perhitungan manual.
- e. Revisi dan Penyempurnaan
 - (1) Melakukan revisi sistem berdasarkan hasil pengujian dan masukan dari pengguna.
 - (2) Menyempurnakan fungsi, antarmuka, serta laporan hasil rekomendasi agar sistem lebih user-friendly dan informatif.
- f. Implementasi dan Dokumentasi
 - (1) Menguji sistem secara menyeluruh dengan data riil dari 11 desa di Kecamatan Nanggung untuk memastikan sistem bekerja sesuai tujuan penelitian.
 - (2) Mendokumentasikan seluruh hasil pengembangan sistem, termasuk desain, algoritma, hasil pengujian, dan laporan akhir penelitian.
 - (3) Menyusun kesimpulan dan rekomendasi sebagai hasil akhir penelitian agar dapat dijadikan dasar untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan serangkaian langkah yang ditempuh dalam suatu proses pengembangan. Pada penelitian ini, prosedur pengembangan digambarkan dalam bentuk flowchart seperti ditunjukkan berikut.



Gambar 3. 3 Prosedur Pengembangan

Berdasarkan Gambar 3.3, prosedur pengembangan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Analisa Kebutuhan

Tahap pertama dilakukan untuk mengidentifikasi seluruh kebutuhan sistem, merumuskan gambaran umum aplikasi yang akan dikembangkan, serta menetapkan tujuan dari pembangunan atau pengembangan aplikasi tersebut.

2. Penetapan dan Penerapan Metode

Pada tahap ini ditentukan metode yang relevan untuk digunakan dalam proses pengembangan, dengan merujuk pada penelitian terdahulu atau jurnal ilmiah yang sesuai dengan permasalahan. Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), yang kemudian diimplementasikan ke dalam desain sistem serta perancangan prototipe.

3. Desain Produk

Tahap ini mencakup perancangan alur pembuatan aplikasi agar aplikasi yang dihasilkan mampu memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal.

4. Membangun Prototipe

Prototipe dibangun berdasarkan rancangan yang sudah disusun sebelumnya, dengan menyesuaikan terhadap kebutuhan dan karakteristik aplikasi yang diharapkan.

5. Evaluasi

Aplikasi yang telah dibuat diuji oleh para ahli sistem informasi serta pengguna untuk menilai sejauh mana sistem sudah sesuai dengan kebutuhan, sekaligus mendeteksi adanya kesalahan atau kekurangan.

6. Revisi

Apabila dari hasil evaluasi ditemukan ketidaksesuaian, maka dilakukan perbaikan atau penyesuaian. Jika aplikasi dinilai sudah sesuai dengan kebutuhan, maka prototipe akan ditetapkan sebagai produk final.

7. Produk Akhir

Tahap terakhir adalah penetapan produk yang dinyatakan layak digunakan setelah melalui proses evaluasi dan revisi. Produk akhir ini telah diverifikasi oleh ahli maupun pengguna sehingga siap untuk diimplementasikan.

D. Uji Coba Produk

Uji coba dilakukan untuk memperoleh data yang menjadi dasar dalam menentukan tingkat kelayakan maupun prioritas produk yang dihasilkan. Uji coba meliputi aspek desain, subjek uji coba, jenis data, instrumen pengumpulan data, hingga metode analisis.

1. Desain Uji Coba

Dalam konteks penelitian mengenai penentuan lokasi optimal pelayanan administrasi kependudukan, uji coba dilaksanakan melalui dua tahap, yaitu:

a. Uji Coba Ahli

Melibatkan pakar yang berkompeten di bidang sistem informasi untuk menilai ketepatan sistem serta penerapan metode TOPSIS. Uji coba dilakukan terhadap dua dosen Fakultas Informatika dan Komputer Universitas Binaniaga Indonesia. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner yang berfokus pada kesesuaian input dan output sistem.

b. Uji Coba Pengguna

Difokuskan pada aspek fungsionalitas aplikasi dengan melibatkan dua pejabat UPT Disdukcapil Wilayah IV, yaitu Kepala Tata Usaha UPT dan Operator. Instrumen pengujian berupa kuesioner untuk menilai kemudahan dan kegunaan aplikasi.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba yang dilibatkan dalam penelitian ini harus memiliki karakteristik yang jelas, lengkap, dan terkait dengan aplikasi yang sedang dikembangkan. Dalam penelitian ini, subjek pengguna yang terlibat mencakup pengguna aplikasi, yaitu 2 (dua) pejabat UPT Disdukcapil. Adapun subjek ahli sistem yang dilibatkan uji coba produk merupakan 2 (dua) dosen dari Universitas Binaniaga dan memiliki keahlian dalam sistem yang sedang diteliti.

3. Jenis Data

Dalam penelitian, terdapat dua jenis data yang digunakan, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari observasi, wawancara atau kuesioner yang dilakukan pada objek penelitian. Sementara itu, data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber lain, seperti hasil pengolahan data pihak kedua atau hasil publikasi dari pihak lain, termasuk jurnal, buku, dan data yang ditemukan melalui internet.

a. **Sumber Penelitian**

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya variabel lain yang memengaruhi penentuan lokasi optimal pelayanan administrasi kependudukan dalam proses rekomendasi. Hasil wawancara tersebut kemudian dimanfaatkan sebagai data primer untuk menetapkan variabel baru yang akan dijadikan opsi atau pertimbangan dalam menentukan lokasi pelayanan administrasi kependudukan. Selain itu, data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jarak lokasi/desa dengan kantor UPT Disdukcapil yang tersedia di google map.

b. Variabel Penelitian

Penetapan variable penelitian dalam penelitian ini didasarkan pada kebutuhan untuk menentukan lokasi optimal bagi pelayanan administrasi kependudukan menggunakan metode TOPSIS. Metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) adalah sebuah metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang bekerja dengan mengidentifikasi alternatif yang memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif (Kusrini & Sunarsi, 2021). Oleh karena itu, variabel penelitian akan difokuskan pada kriteria-kriteria yang relevan dalam mengevaluasi dan membandingkan potensi lokasi-lokasi pelayanan administrasi kependudukan.

Dalam konteks pelayanan administrasi kependudukan, pemilihan lokasi yang optimal sangat krusial untuk memastikan jangkauan yang luas, kemudahan akses bagi masyarakat, serta efektivitas operasional pelayanan. Kriteria-kriteria ini akan menjadi dasar bagi penerapan metode TOPSIS untuk memberikan rekomendasi lokasi yang paling sesuai.

Kriteria-kriteria yang digunakan dalam penelitian ini merupakan faktor yang relevan dan berpengaruh dalam menentukan lokasi optimal pelayanan administrasi kependudukan. Kriteria tersebut ditetapkan berdasarkan analisis terhadap kondisi lapangan, kebutuhan masyarakat, serta kemampuan pelayanan UPT Disdukcapil. Adapun empat kriteria utama yang digunakan dijelaskan sebagai berikut:

1. Potensi (Jangkauan Layanan)

Potensi menggambarkan kemampuan suatu lokasi untuk melayani jumlah penduduk yang signifikan di sekitarnya. Kriteria ini diukur melalui jumlah atau kepadatan penduduk pada wilayah sekitar lokasi. Lokasi dengan jumlah penduduk yang tinggi berpotensi memberikan manfaat pelayanan yang lebih besar karena dapat menjangkau lebih banyak masyarakat.

2. Aksesibilitas

Kriteria ini berkaitan dengan tingkat kemudahan masyarakat dalam mencapai lokasi pelayanan administrasi kependudukan. Semakin mudah lokasi dijangkau, maka semakin tinggi tingkat aksesibilitasnya. Aksesibilitas diukur berdasarkan jarak antara lokasi pelayanan dengan pusat pemukiman penduduk. Jarak yang lebih dekat menunjukkan kemudahan akses yang lebih baik, sehingga mendukung peningkatan partisipasi masyarakat dalam pelayanan.

3. Kebutuhan Pelayanan Akta Kelahiran

Kriteria ini menilai tingkat urgensi atau kebutuhan masyarakat terhadap pelayanan administrasi kependudukan. Indikatornya dapat dilihat dari jumlah penduduk yang belum memiliki dokumen akta kelahiran. Semakin banyak warga

yang belum memiliki dokumen, maka semakin tinggi kebutuhan pelayanan di wilayah tersebut.

4. Kebutuhan Pelayanan KIA

Kriteria ini menilai tingkat urgensi atau kebutuhan masyarakat terhadap pelayanan administrasi kependudukan. Indikatornya dapat dilihat dari jumlah penduduk yang belum memiliki dokumen KIA. Semakin banyak warga yang belum memiliki dokumen, maka semakin tinggi kebutuhan pelayanan di wilayah tersebut.

Setiap kriteria di atas akan memiliki bobot yang ditentukan berdasarkan tingkat kepentingannya dalam pengambilan keputusan. Metode TOPSIS kemudian akan digunakan untuk menghitung skor setiap alternatif lokasi berdasarkan kriteria dan bobot yang telah ditetapkan, sehingga dapat diidentifikasi lokasi yang paling optimal.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua jenis instrumen untuk mengumpulkan data yang diperlukan agar hasil penelitian dapat tercapai secara akurat dan sesuai tujuan. Instrumen tersebut terdiri atas:

a) Instrumen untuk Ahli Sistem

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk ahli sistem berupa kuesioner tertutup. Instrumen penelitian merujuk pada alat-alat pengukuran seperti tes, kuesioner, panduan wawancara, dan panduan observasi yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini, ahli sistem merujuk kepada dua orang dosen yang memiliki pemahaman mendalam tentang sistem. Instrumen yang digunakan adalah pengujian kuesioner ISO 9126. Pada penelitian ini, ahli sistem merupakan dosen yang paham mengenai bagaimana cara berjalannya suatu sistem informasi. Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah ISO 9126, yang merupakan standar internasional untuk menguji kualitas perangkat lunak. ISO 9126 didefinisikan oleh International Organization for Standardization (ISO) dan International Electrotechnical Commission (IEC). Standar ini mencakup definisi kualitas perangkat lunak, model, karakteristik mutu, dan metrik yang digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas produk perangkat lunak. Selain itu, kepatuhan terhadap standar ISO juga diperlukan dalam hal manajemen. Jika manajemen tidak memenuhi standar ISO, maka produknya tidak akan mendapatkan sertifikasi ISO.

Menurut ISO 9126, terdapat enam dimensi utama yang menjadi indikator kualitas perangkat lunak, yaitu:

- a. **Fungsionalitas**
Kemampuan sistem dalam menyediakan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta dapat memberikan kepuasan.
- b. **Kehandalan**
Sejauh mana perangkat lunak mampu mempertahankan performa yang stabil, akurat, konsisten, sederhana, dan toleran terhadap kesalahan.
- c. **Kebergunaan**
Kemudahan perangkat lunak untuk dipahami, dipelajari, digunakan, dan tingkat kenyamanan pengguna dalam berinteraksi dengannya.
- d. **Efisiensi**
Kinerja perangkat lunak dalam memanfaatkan sumber daya, misalnya efisiensi memori, waktu eksekusi, maupun penyimpanan.
- e. **Pemeliharaan**
Fleksibilitas perangkat lunak untuk dimodifikasi, baik untuk perbaikan kesalahan, penyempurnaan, maupun adaptasi terhadap perubahan kebutuhan dan lingkungan.
- f. **Portabilitas**: Kemampuan perangkat lunak untuk dipindahkan atau dijalankan di berbagai platform dan lingkungan, termasuk aspek dokumentasi internal serta keteraturan sistem.

Dari 6 karakteristik kualitas dibagi menjadi beberapa sub karakteristik seperti yang dijelaskan dalam gambar ini:



Gambar 3. 4 Sub Karakteristik ISO 9126

Berikut tabel 3.6 pengujian pada sub karakteristik dari ISO 9126 yang akan di gunakan pada penelitian ini :

Tabel 3. 6 Karakteristik ISO 9126

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Ket
			Ya	Tidak	
Functionality					
1	Apakah fitur-fitur yang disediakan oleh situs web rekomendasi produk sudah memenuhi kebutuhan pengguna?	Menyediakan serangkaian fungsi dan tujuan yang tepat seperti fungsi untuk mengelola data Kriteria			
2	Bisakah perangkat lunak menghasilkan hasil yang diharapkan?	Memberikan hasil yang diharapkan secara tepat, yaitu Berupa data rekomendasi produk			
3	Apakah perangkat lunak dilengkapi dengan Tindakan pengamanan?	Menjaga kerahasiaan informasi termasuk otentifikasi, prosedur login, serta perlindungan kata sandi			
4	Bisakah perangkat lunak berinteraksi dengan sistem lain?	Kemampuan perangkat lunak untuk berinteraksi dengan satu/lebih sistem tertentu.			
Rellability					
1	Bisakah Sebagian besar kesalahan dihilangkan dari waktu ke waktu?	Dalam hal frekuensi kegagalan perangkat lunak dan fungsi bebas kesalahan			
2	Bisakah Software menangani kesalahan?	Menanggapi input yang tidak valid dan kemampuan untuk mempertahankan kinerja jika terjadi kesalahan			

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Ket
			Ya	Tidak	
3	Apakah Software dapat bekerja dan mengembalikan data?	Dapat melanjutkan pekerjaan serta cepat pulih apabila terjadi kegagalan			
Usability					
1	Bisakah Software dipahami dengan mudah?	Tombol berfungsi dengan baik, tata letak serta seluruh antarmuka yang konsisten sehingga perangkat lunak mudah di pahami			
2	Bisakah Software dipelajari dengan mudah?	Kemampuan perangkat lunak dalam kemudahan untuk di pelajari			
3	Bisakah Software dioperasikan dengan mudah?	Perangkat lunak dapat dengan mudah dioperasikan dalam mengelola data kriteria dan data alternatif			
4	Apakah Software memiliki antarmuka yang menarik?	Dari sudut antarmuka pengguna, template dan multimedia dalam produk perangkat lunak			
Efficiency					
1	Bisakah Software dipahami dengan mudah?	Tombol berfungsi dengan baik, tata letak serta seluruh antarmuka yang konsisten sehingga perangkat lunak mudah di pahami			
2	Bisakah Software dipelajari dengan mudah?	Kemampuan perangkat lunak dalam kemudahan untuk di pelajari			
3	Bisakah Software dioperasikan dengan mudah?	Perangkat lunak dapat dengan mudah dioperasikan dalam mengelola data kriteria dan data alternatif			

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Ket
			Ya	Tidak	
4	Apakah Software memiliki antarmuka yang menarik?	Dari sudut antarmuka pengguna, template dan multimedia dalam produk perangkat lunak			
Maintainability					
1	Apakah perangkat lunak berperilaku tepat waktu?	Menyediakan waktu respons yang sesuai, baik dalam jumlah data yang sedikit maupun jumlah data yang banyak			
2	Apakah perangkat lunak mampu menjalankan tugasnya dengan baik menggunakan sumber daya yang dimiliki?	Kemampuan perangkat lunak dalam menggunakan sumber daya yang dimilikinya ketika melakukan fungsi yang ditentukan			
Portability					
1	Bisakah perangkat lunak diadaptasikan dengan mudah?	Beradaptasi dengan berbagai perangkat keras/ platform OS tanpa upaya tambahan			
2	Bisakah perangkat lunak diinstall dengan mudah?	Dengan mudah di install/ dibuka (jika menggunakan perangkat lunak berbasis web) dengan berbagai platform OS tanpa 61aria tambahan			
3	Bisakah perangkat lunak bekerja dengan sistem perangkat lunak yang ada?	Tingkat kesesuaian produk dengan standar/ konvensi yang terkait dengan portabilitas			
4	Bisakah perangkat lunak digunakan sebagai pengganti perangkat lunak serupa?	Peluang dan upaya untuk menggunakan produk perangkat lunak sebagai pengganti aplikasi lain atau perangkat lunak yang lebih lama			

Berdasarkan tabel 3.6 pengujian dengan menggunakan ISO 9126, dapat diterangkan bahwa kolom “No” dalam setiap tabel berisi nomor urutan kebutuhan fungsional. Kolom “Sub Karakteristik” berisi pertanyaan mengenai pengujian dari setiap sub karakteristik yang terdapat dalam ISO 9126. Kolom “Quality Metrics” berisi pernyataan mengenai sub karakteristik yang menjadi fokus penelitian ini. Kolom “Pengujian” berisi hasil yang diharapkan untuk memeriksa apakah input atau output sesuai dengan yang tercantum dalam kolom “Sub Karakteristik”. Kolom “Keterangan” berisi nilai “Sesuai yang diharapkan” atau “Tidak sesuai yang diharapkan”. Selain itu, terdapat juga pertanyaan terbuka yang diajukan kepada ahli materi untuk mendapatkan masukan terkait sistem yang telah dibuat. Masukan ini akan digunakan dalam evaluasi produk secara lebih lanjut.

Tabel 3. 7 Pertanyaan Terbuka untuk Ahli

Saran	
Pendapat	

b) Instrumen untuk pengguna

Instrumen yang digunakan untuk pengguna dalam penelitian ini berupa kuesioner yang memanfaatkan metode PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire). PSSUQ adalah alat kuesioner yang dirancang untuk mengevaluasi tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan (Suwandy dkk, 2022).

Tabel 3. 8 Tabel Kuesioner

No	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju / Sangat Setuju						
		Setuju						
		1	2	3	4	5	6	7
Overall								
1	Secara keseluruhan saya puas dengan kemudahan penggunaan sistem ini							
System Quality								
2	Sistem ini sederhana untuk digunakan							
3	Saya dapat menyelesaikan tugas-tugas dan skenario secara efektif menggunakan sistem ini							
4	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini							
5	Sistem ini sangat mudah untuk dipelajari							

No	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju / Sangat Setuju						
		1	2	3	4	5	6	7
6	Saya percaya saya bisa menjadi produktif dengan cepat menggunakan sistem ini							
Informational Quality								
7	Sistem ini memberikan pesan kesalahan/error dengan jelas serta memberitahu saya cara memperbaiki kesalahan							
8	Setiap saya melakukan kesalahan dalam menggunakan sistem ini, saya bisa mengatasinya dengan mudah dan cepat							
9	Informasi (pesan dialog) di sistem ini disajikan dengan jelas							
10	Mudah untuk menentukan informasi yang saya butuhkan							
11	Informasi di sistem ini efektif dalam membantu saya menyelesaikan tugas dan skenario							
12	Organisasi informasi pada layar sudah jelas							
Interface Quality								
13	Tampilan pada sistem ini menyenangkan							
14	Saya suka menggunakan tampilan sistem ini							
15	Sistem ini memiliki fungsi dan kemampuan yang saya harapkan							
16	Secara keseluruhan saya puas dengan sistem ini							

Pada penelitian ini dalam instrumen kuesioner 16 item kuesioner, dapat dikelompokkan menjadi 4 tanggapan PSSUQ yaitu: Skor kepuasan secara keseluruhan (OVERALL), kegunaan sistem (SYSUSE), kualitas informasi (INFOQUAL) dan kualitas antar muka (INTERQUAL). Berikut adalah tabel aturan perhitungan score PSSUQ.

Tabel 3. 9 Perhitungan Score PSSUQ

Nama Score	Rata-rata Item Respon
OVERALL	No Item 1 s/d 16
SYSUSE	No Item 1 s/d 6
INFOQUAL	No Item 7 s/d 12
INTERQUAL	No Item 13 s/d 16

c) Skala Penilaian

Skala penilaian merupakan alat ukur yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval sehingga dapat menghasilkan data kuantitatif (Sugiyono, 2019, p.164).

(1) Skala Likert

Menurut (Sugiyono, 2019, p.167) Skala Likert digunakan untuk mengukur pandangan, pendapat dan persepsi individu atau kelompok mengenai fenomena sosial. Dalam penelitian ini, kuesioner menggunakan tujuh pilihan jawaban berbeda pada setiap pertanyaan. Skala Likert yang digunakan terdiri dari tujuh poin yang mencakup “Sangat Tidak Setuju” (1), “Tidak Setuju” (2), “Agak Tidak Setuju” (3), “Netral” (4), “Agak Setuju” (5), “Setuju” (6), dan “Sangat Setuju” (7).

Tabel 3. 10 Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat Tidak Setuju	1
2	Tidak Setuju	2
3	Agak Tidak Setuju	3
4	Netral	4
5	Agak Setuju	5
6	Setuju	6
7	Sangat Setuju	7

Sumber: (Sugiyono, 2019)

(2) Skala Guttman

Dalam penilaian oleh ahli sistem, digunakan Skala Guttman. Skala ini mencakup dua jenis pertanyaan dalam angket atau kuesioner, yaitu pertanyaan tertutup dan pertanyaan terbuka. Pertanyaan tertutup difokuskan pada kesesuaian alur metode TOPSIS, sedangkan pertanyaan terbuka ditujukan untuk menerima kritik dan saran dari para ahli (Munggaran, 2012).

Tabel 3. 11 Skoring Skala Guttman

Alternatif Jawaban	Skor Alternatif Jawaban	
	POSITIF	NEGATIF
YA	1	0
TIDAK	0	1

Sumber: (Munggaran, 2012)

Jawaban dari responden ditetapkan kategori untuk setiap pertanyaan positif yaitu Ya=1 dan Tidak=0, sedangkan kategori untuk pertanyaan negatif yaitu Ya=0 dan Tidak=1. Tahapan awal dalam pembuatan kuesioner ini adalah mencari informasi tentang keadaan yang terjadi lalu dirangkum untuk dijadikan kesimpulan yang nantinya akan dibuat sebagai pertanyaan untuk responden agar memperoleh informasi yang diinginkan.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

(a) Uji Coba Produk

Dalam penelitian ini, metode analisis data dengan menggunakan presentase kelayakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{Presentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan digunakan untuk menilai kelayakan dari aspek-aspek yang sedang diselidiki. Terdapat lima kategori yang digunakan dalam penilaian ini. Skala ini mempertimbangkan kisaran presentase dari nilai maksimal yang diharapkan yang berkisar dari 0% hingga 100%. Dalam (Arikunto, 2009, p.44) rentang kategori kelayakan dapat dilihat pada tabel 3.12.

Tabel 3. 12 kategori kelayakan

Presentasi Pencapaian	Interpretasi
<21 %	Sangat Tidak Layak
21 % - 40 %	Tidak Layak
41 % - 60 %	Cukup Layak
61 % - 80 %	Layak
81 % - 100 %	Sangat Layak

Sumber: Arikunto, 2009, p.44

Untuk mengetahui kelayakan digunakan tabel 3.11 sebagai acuan penilaian data yang dihasilkan dari validasi pengguna

(b) Uji Hasil

Akurasi adalah keakuratan atau ketepatan, yaitu seberapa dekat nilai yang diukur dengan nilai sebenarnya. Pengujian dengan menggunakan analisis data statistik nonparametris yaitu metode korelasi Rank Spearman. Korelasi Rank Spearman digunakan untuk mengetahui hubungan atau pengaruh antara dua variable berskala ordinal, yaitu variabel bebas dan variabel tergantung.

Ukuran asosiasi yang menuntut seluruh variable diukur sekurang-kurangnya dalam skala ordinal, membuat obyek atau individu-individu yang dipelajari dapat di rangking dalam banyak rangkaian berturut-turut. Skala ordinal atau skala urutan, yaitu skala yang digunakan jika terdapat hubungan, biasanya berbeda di antara kelas-kelas dan ditandai dengan ">" yang berarti "lebih besar daripada". Koefisien yang berdasarkan rangking ini dapat menggunakan koefisien korelasi Rank Spearman. Berikut rumus analisis korelasi tersebut (Sugiyono, 2013, p.357).

$$d = x - y$$
$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan

r_s = Koefisien Kolerasi Rank Spearman

d = Selisih peringkat antar variabel

n = Jumlah sampel penelitian

x = Rangking sebelum menggunakan metode

y = Rangking setelah menggunakan metode

Uji signifikasi Spearman menggunakan uji Z karena distribusi mendekati distribusi normal. Kekuatan hubungan antara variable ditunjukkan melalui nilai korelasi pada tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Perhitungan RANK Spearman

Nilai r_s	Keterangan
0.00 – 0.19	Sangat rendah/Lemah
0.20 – 0.39	Rendah/Lemah
0.40 – 0.59	Sedang
0.60 – 0.79	Tinggi/Kuat
0.80 – 1.00	Sangat Tinggi/Kuat

Sumber : Sugiyono, 2013, p.357