penerima BPNT, karena teori penilaian yang saat ini masih dianggap lemah sehingga dapat menimbulkan permasalahan dan menghasilkan keluaran yang kurang sesuai. Hipotesis yang dapat ditetapkan pada penelitian ini yaitu penerapan metode TOPSIS diduga bisa memberikan hasil keputusan untuk menentukan penerima bantuan pangan.

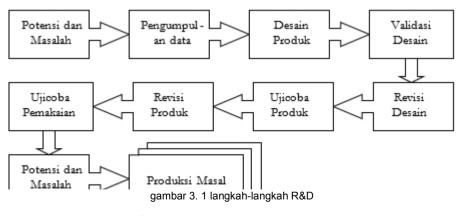
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian dan Pengembangan

Terdapat banyak definisi Penelitian dan Pengembangan (Research and Development) yang dibuat karena R & D digunakan dalam banyak bidang, sehingga ada tekanan dan fokus yang berbeda ketika definisi ini dirumuskan. Definisi lain dinyatakan oleh Nationan Science Board dalam "Research And Development Essetial Foundation For U.S Competitiveness in A Global Economy" bahwa penelitian merupakan studi sistematis terhadap pengetahuan ilmiah yang lengkap atau pemahaman tentang subjek yang diteliti. Pengembangan didefinisikan sebagai aplikasi sistematis dari pengetahuan dan pemahaman, diarahkan pada produksi bahan yang bermanfaat, perangkat, dan sistem atau metode, termasuk desain, pengembanagn dan peningkatan prioritas serta proses baru untuk memenuhi persyaratan tertentu (Putra, 2011).

Dari berbagai pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan merupakan suatu jenis penelitian yang bertujuan menghasilkan produk-produk untuk pembelajaran yang diawali dengan analisis kebutuhan, pengembangan produk, evaluasi produk, revisi, penyebaran produk.

Selanjutnya (Sugiyono, 2012) menjelaskan langkah-langkah R & D sebagai berikut



Sumber: Sugiyono,2013,p.309)

B. Metode/ Model yang Diusulkan

1. TOPSIS

TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution) TOPSIS adalah metode multi kriteria yang digunakan untuk mengidentifikasi solusi dari himpunan alternatif berdasarkan minimalisasi simultan dari jarak titik ideal dan memaksimalkan jarak dari titik terendah. Algoritma dari metode TOPSIS sebagai berikut:

- (1) Pertama, tentukan terlebih dahulu permasalahan yang akan diambil, analisis data permasalahan, melakukan literatur dari beberapa sumber penelitian;
- (2) Kedua, tentukan alternatif apa saja yang akan dibuat atau ditambahkan, tentunya alternatif yang sesuai dengan permasalahan;
- (3) Ketiga, menentukan kriteria untuk alternatif yang telah diambil, karena dari beberapa alternatif pasti kriteria mereka berbeda, maka dari itu tentukan kriteria agar nanti nya memiliki acuan yang sama;
- (4) Keempat, membuat matriks keputusan dimana matrik keputusan ini merupakan nilai setiap kriteria yang dimiliki oleh alternatif;
- (5) Kelima, setelah membuat matriks keputusan selanjutnya mencari nilai bobot pembagi untuk menentukan matriks ternormalisasi;
- (6) Keenam, kemudian membuat matrik normalisasi terbobot, pada langkah normalisasi terbobot ini yang dilakukan yaitu mengalikan setiap matriks ternormalisasi dengan bobot kepentingan;
- (7) Ketujuh, mementukan solusi ideal positif dan negatif, dimana dapat ditentukan berdasarkan rating atau nilai bobor ternormalisasi;
- (8) Kedelapan, menentukan jarak antara alternatif, dimana jika jarak anatar alternatif dengan solusi ideal positif dilihat dari jarak alternatif ke-I dari solusi ideal positif, sedangkan jarak alternatif solusi ideal negatif dapat dilihat dari jarak alternatif ke-I dari solusi ideal negatif;
- (9) Kesembilan, menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif, dimana nilai prefensi untuk setiap alternatif yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif tersebut lebih dipilih;

(10) Kesepuluh, tahap perangkingan yaitu dilakukan dengan mengurutkan dari nilai preferensi alternatif terbesar ke nilai terkecil, dimana alternatif dengan nilai preferensi alternatif terbesar merupakan solusi terbaik.

Adapun alur dari algoritma TOPSIS diatas menjelaskan langkah-langkah TOPSIS, kemudian Alur metode TOPSIS dijelaskan kembali melalui gambar 2.2 yaitu sebagaimana yang ditunjukan pada gambar berikut.



gambar 2. 2 Gambar alur Topsis

Berikut adalah pseudecode dengan metode TOPSIS:

Algoritma Pseudecode TOPSIS

Input : Wind turbine criteria values X_{ij}
Weight of each criterion W_i

Output: Best T // T is the best tradeoff solution

Create a decision matrix D

//Calculate normalized decision matrix

FOR X_{ij} in D do Calculate n_{ii}

ENDFOR

//Calculate normalized weighted decision matrix

FOR n_{ij} in D do

Calculate $V_{ij} = w_j n_{ij}$

ENDFOR

//Determine the positive and negative ideal solutions

FOR v_{ij} in D do

Calculate S+ and S-

ENDFOR

//Calculate separations from S⁺ and S⁻

FOR v_{ii} in D do

Calculate **d**_i⁺ and **d**_i

ENDFOR

//Determine **R**_i

 $\textbf{FOR}~\textbf{v}_{ij}~\text{in}~D~\textbf{do}$

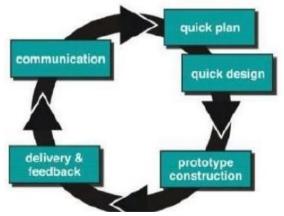
Calculate R

ENDFOR

Rank the solutions and return solution with maximum Ri

2. Prototyping

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototyping. Penggunaan metode ini didasarkan pada keuntungan dalam mendapatkan umpan balik yang cepat dari customer.



gambar 3. 2 Gambar Model Prototyping (Pressman & Maxim, 2014)

Gambar 3.2 menunjukkan tahapan dalam model prototyping. Tahapan awal dalam model ini adalah perencanaan yang dilakukan secara cepat

kemudian dilanjutkan dengan perancangan. Setelah tahapan perencanaan dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pembuatan prototype aplikasi. Setelah itu prototype akan diberikan kepada customer untuk direview dan diberikan umpan balik.

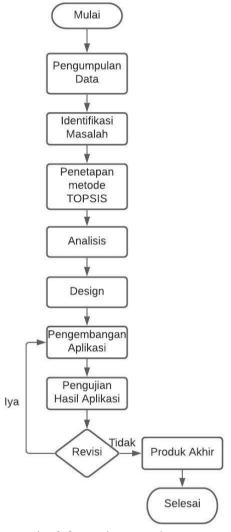
Model prototyping memiliki keuntungan dalam hal komunikasi yang intens antara pengguna dan pengembang, membantu analis dalam menentukan kebutuhan pengguna yang sebenarnya dan meminimalkan kesalahan persepsi.

Prototype bukanlah sesuatu yang lengkap tetapi sesuatu yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi pada saat prototype ini dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik. Berikut adalah tahapan dalam metode prototype:

- (1) Komunikasi dan pengumpulan data awal, yaitu analisis terhadap kebutuhan pengguna, Tahap ini adalah produk dan peringkat produk;
- (2) Quick Design (desain cepat), yaitu pembuatan secara umum untuk selanjutnya dikembangkan kembali;
- (3) Pembentukan prototype, yaitu pembuatan perangkat prototype termasuk pengujian dan penyempurnaan;
- (4) Evaluasi terhadap prototype, yaitu mengevaluasi prototype dan memperhalus analisis terhadap kebutuhan pengguna;
- (5) Perbaikan prototype, yaitu pembuatan tipe yang sebenarnya berdasarkan hasil dari evaluasi prototype;
- (6) Produksi akhir, yaitu memproduksi perangkat secara benar sehingga dapat digunakan oleh pengguna.

C. Prosedur Pengembangan

Merupakan tindakan-tindakan pada prosedur pengembangan yang dipenuhi. Prosedur pengembangan pada penelitian ini apa saja yang nanti dipenuhi telah digambarkan pada gambar dibawah ini :



gambar 3. 3 prosedur pengembangan

- (1) Pengumpulan data, yaitu pengumpulan data-data yang diperlukan untuk digunakan sebagai dasar dari pengembangan aplikasi rekomendasi, adapun proses pengumpulan data berupa pengumpulan data, wawancara dan observasi yang dianggap relevan;
- (2) **Identifikasi Masalah,** yaitu proses melakukan penentuan masalah penelitian berdasarkan dari pengumpulan data yang di lakukana oleh peneliti;

- (3) Pendekatan Penelitian, yaitu proses pendekatan metode yang akan di gunakan untuk menyelesaikan masalah yang ada;
- (4) Analisis, yaitu menganalisa dan melakukan pengolahan data yang didapat serta melakukan perhitungan dengan metode TOPSIS berdasarkan masing-masing kriteria terhadap alternatif yang ada;
- (5) **Design,** atau perancangan sistem dilakukan dengan proses perancangan UML deiagram yang meliputi class diagram terkait sistem yang akan dibangun yang meliputi hak akses dan alur dalam perancangan sistem;
- (6) **Pengembangan Aplikasi**, yaitu melakukan perancangan aplikasi yang akan di buat;
- (7) **Pengujian hasil aplikasi,** yaitu menguji apakah sudah berjalan atau tidak sebuah aplikasi yang telah di buat;
- (8) **Produk Hasil**, yaitu yang sudah melampaui tahap evaluasi oleh ahli aplikasi sehingga menjadi produk akhir yang layak digunakan.

D. Uji Coba Produk

Uji coba terhadap produk yang bermaksud pada himpunan data yang bisa dipakai jadi dasar untuk menentukan tingkat prioritas dari setiap produk yang dibuat. Pada bagian ini secara bersusun perlu diterangkan rancangan uji coba, subyek uji coba, instrumen pengumpulan data, teknik analisis data, dan jenis data.

1. Desain Uji Coba

Dalam penelitian ini Penerapan Metode TOPSIS untuk Menentukan Warga Miskin yang Berhak Menerima Bantuan Sosial ini ada satu tahap pengujian, adapun tahapan pengujian tersebut adalah.

a. Uji Coba Pengguna

Pengujian kepada pengguna ini dilakukan untuk mengetahui kebergunaan dari produk yang dihasilkan. Uji coba untuk pengguna dilakukan kepada petugas pengelola bantuan pangan setempat.

b. Uji Coba Ahli

Pengujian kepada ahli dilakukan untuk mengetahui ketepatan dalam penerapan metode Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution didalam aplikasi. Uji coba dilakukan oleh 2 orang dosen Universitas Binaniaga Indonesia yang ahli dalam bidang pemrograman dan sistem.

2. Subjek Uji Coba

Subjek ujicoba yang terlibat harus diidentifikasi karakternya dengan rinci, akan tetapi sangat terbatas dengan setiap produk yang akan dikembangkan. Subjek Pengguna yang terlibat dalam penelitian ini yaitu 3 petugas pengelola bantuan dan 2 orang dosen ahli sistem Universitas Binaniaga Indonesia.

3. Jenis Data

Data adalah suatu keterangan mengenai sebuah sumber data, perihal ini bisa berupa suatu hal yang diidentifikasi ataupun yang diduga fakta yang menggambarkan sebuah symbol, angka, kode dll, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Data yang digunakan

Data yang digunakan adalah KK, yang berada di Kelurahan Baranangsiang RW 12 yang tercatat sebagai penerima Bantuan Pangan di masing-masing RT. Data tersebut juga digunakan untuk dasar pengujian sistem ini.

b. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan ditentukan sesuai dengan tujuan awal penelitian ini, yaitu berkaitan dengan penentuan Penerima Bantuan Pangan yang meliputi jumlah tanggungan, pendapatan bulanan, status pernikahan, usia.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpul data dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan sesuai tujuan penelitian. Menurut (Sugiyono, 2013) Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti. Karena instrumen penelitian akan digunakan untuk melakukan pengukuran dengan tujuan menghasilkan data kuantitatif yang akurat, maka setiap instrumen harus mempunyai skala. Pada instrumen pengumpulan data terdiri dari instrumen ahli dan instrumen pengguna, sebagi berikut:

a. Instrumen Untuk Ahli Sistem Informasi

Pengujian instrument untuk ahli dengan Skala Guttman. Skala yang digunkan untuk uji ahli materi adalah skala guttman. Dalam skala Guttman ini menggunakan dua macam jenis pertanyaan pada angket atau kuesioner tersebut, yaitu jenis pertanyaan tertutup dan jenis pertanyaan terbuka. Jenis pertanyaan tertutup berisi pertanyaan-pertanyaan seputar

kesesuain alur-alur metode TOPSIS. Sedangkan jenis pertanyaan terbuka berisi kritik dan saran dari ahli. Skala Guttman ialah skala ukuran yang menghasilkan jawaban dari respondennya, yaitu "ya" atau "tidak", "benar" atau "salah". "Ya" bernilai 1 poin dan "Tidak" bernilai 0 poin. Tabel 3.1 merupakan instrumen Ahli Sistem Informasi :

Tabel 3. 1 instrumen untuk ahli

	Proses		Hasil yang	Responden	
No	yang diuji	Skenario Pengujian	diharapkan	Ahli 1 Ahli 2	
1	Proses Login	Melakukan input username dan password di halaman login untuk masuk ke menu Dashboard	Kemudahan user dalam melakukan input username dan password untuk masuk ke aplikasi.		
2	Proses Input Alternat if	Melakukan input alternatif dengan memilih menu Alternatif	Kemudahan user dalam melakukan input Alternatif berdasarkan kebutuhannya.		
3	Proses Input Kriteria	Melakukan input kriteria dengan memilih menu Kriteria	Kemudahan user dalam melakukan input nama, nilai dan bobot Kriteria		
4	Proses Input Nilai Penilai an Alternat if y	Melakukan input nilai bobot dan deskripsi bobot	Kemudahan user dalam menginput nilai dan deskripsi bobot		
5	Proses Input Nilai Bobot Alternat if terhada p setiap Kriteria	Melakukan input nilai kriteria pada setiap alternatif	Kemudahan user dalam menginput nilai kriteria pada setiap alternatif.		
6	Proses nilai himpun an kriteria	Melakukan input himpunan tiap masing-masing kriteria	Kemudahan user dalam memilih himpunan kriteria untuk tiap alternatif		
7	Proses Klasifik asi tiap	Melakukan penentuan klasifikasi tiap-tiap allternatif	Kemudahan user untuk menentukan klasifikasi tiap alternatif		

No	Proses	Okamania Damaniian	Hasil yang	Responden		
NO	yang diuji	Skenario Pengujian	diharapkan	Ahli 1	Ahli 2	
	alternat if					
8	Menam pilkan tampila n bobot tiap-tiap kriteria pada menu analisa	Melakukan penentuan bobot tiap-tiap kriteria yang telah dimasukan	Kemudahan user untuk memilih bobot tiap kriteria			
9	Menam pilkan Perhitu ngan Matrix Kuadrat	Melakukan klik pada tombol submit analisa di menu analisa	Hasil matrix kuadrat akan ditampilkan			
10	Menam pilkan Perhitu ngan Matrix R (Ternor malisas i)	Melakukan klik pada tombol submit analisa di menu analisa	Hasil perhitungan matrix ternormalisasi akan ditampilkan			
11	Menam pilkan Perhitu ngan Matrix Y (Ternor malisas i terbobo t)	Melakukan klik pada tombol submit analisa di menu analisa	Hasil perhitungan matrix ternormalisasi terbobot akan ditampilkan			
12	Menam pilkan Perhitu ngan Matrix Solusi Ideal Positif (A+) dan Solusi	Melakukan klik pada tombol submit analisa di menu analisa	Hasil perhitungan matrix solusi ideal positif dan negatif akan ditampilkan			

	Proses		Hasil yang	Responden		
No	yang diuji	Skenario Pengujian	diharapkan	Ahli 1	Ahli 2	
	Ideal Negatif (A-)					
13	Menam pilkan Perhitu ngan Jarak Ideal Positif (D+) dan Jarak Ideal Negatif (D-)	Melakukan klik pada tombol submit analisa di menu analisa	Hasil jarak ideal positif dan negatif akan ditampilkan			
14	Menam pilkan Perhitu ngan Nilai Prefere nsi (V)	Melakukan klik pada tombol submit analisa di menu analisa	Hasil nilai preferensi akan ditampilkan			
15	Menam pilkan Rankin g Priorita s pada Hasil Akhir	Melakukan klik pada tombol submit analisa di menu analisa	Data nilai akan diurutkan dari tertinggi hingga terendah, lalu halaman Hasil Akhir akan ditampilkan			

Jawaban dari responden dibuat skor tertinggi "satu" dan skor terendah "nol" untuk alternatif jawaban dalam kuisioner. Ditetapkannya kategori untuk setiap pernyataan positi, yaitu Ya=1 dan Tidak=0, sedangkan kategori untuk pernyataan negatif yaitu, Ya=0 dan Tidak=1, yang ditunjukan pada tabel 3.2 :

Tabel 3. 2 skor alternatif

Alternative	Skor Alternative Jawaban			
Jawaban	Positive	Negative		
Ya	1	0		
Tidak	0	1		

Sumber: (Rizky D Munggaran, 2012)

b. Instrumen Untuk Pengguna

Kuesioner yang akan digunakan adalah PSSUQ (Post-Study System Usability Questonnaire) yaitu suatu daftar pertanyaan yang diterbitkan oleh IBM memiliki 16 pertanyaan instrumen untuk tolak ukur. Instrumen tersebut memperhatikan 4 konsep usability yaitu system usefulness, information quality, interface quality, dan the overall satisfaction score.

Berikut adalah daftar pertanyaan PSSUQ versi tiga menurut penjelasan dari (Sauro & Lewis, 2012). yang ditunjukan pada tabel 3.3 :

Tabel 3. 3 instrumen untuk pengguna

			Set	uju / T	idak S	Setuju		
No	Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7
1	Secara keseluruhan saya puas dengan betapa mudah penggunaan sistem ini.							
2	Mudah untuk menggunakan sistem ini.							
3	Saya dapat menyelesaikan tugas dan scenario menggunakan sistem ini.							
4	Saya berhasil menyelesaikan tugas dan scenario menggunakan sistem ini.							
5	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini.							
6	Mudah untuk belajar menggunakan sistem ini.							

			Set	uju / T	idak S	Setuju		
No	Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7
	Sistem memberikan							
	pesan kesalahan yang							
	dengan jelas memberi							
	tahu saya acara							
	memperbaiki							
7	masalah.							
	Setiap kali saya							
	membuat kesalahan							
	menggunakan sistem,							
8	saya bisa							
	memulihkannya							
	dengan mudah dan							
	cepat.							
	Informasi (seperti							
	bantuan online di layer							
	pesan dan							
9	dokumentasi lainnya)							
	disajikan dengan							
	jelas. Mudah untuk							
10	menemukan informasi							
10	yang saya butuhkan.							
	Informasi yang efektif							
	dalam membantu							
11	menyelesaikan tugas							
	dan skenario.							
	Informasi pada layer							
12	sistem jelas.							
4.5	Antarmuka pada							
13	sistem ini nyaman.							
	Saya suka							
14	menggunakan							
14	antarmuka pada							
	sistem ini.							
	Sistem ini memiliki							
15	fungsi dan							
'3	kemampuan yang							
	saya harapkan.							

			Set	uju / T	idak 9	Setuju		
No	Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7
16	Secara keseluruhan, saya puas menggunakan aplikasi ini.							

Dari 16 item quisioner dapat dikelompokkan menjadi 4 tanggapan PSSUQ yaitu : skor kepuasan secara keseluruhan (OVERALL), kegunaan system (SYSUSE), kualitas informasi (INFOQUAL) dan kualitas antar muka (INTERQUAL)

Berikut adalah tabel 3.4 aturan perhitungan score PSSUQ:

Tabel 3. 4 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

Skor PSSUQ berkorelasi secara signifikan dengan ukuran berbasis tugas dan tingkat penyelesaian (r = .4) (Sauro, 2012). Namun, PSSUQ harus digunakan dengan hati-hati karena rentan terhadap **bias persetujuan** (juga dikenal sebagai bias kesepakatan), kecenderungan responden survei untuk setuju dengan pernyataan penelitian. Ini karena semua item dalam PSSUQ bernada positif.

Instrumen terbuka untuk pengguna dilakukan dengan menambahkan item saran sesuai Tabel 3.5 :

Tabel 3. 5 saran pengguna

Saran :	

yang berguna untuk mengetahui apa yang disarankan oleh pengguna sehingga dapat langsung dilakukan evaluasi sistem.

5. Skala Penilaian Likert

Menurut (Sugiyono, 2013), Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap potensi atau pemasalahan suatu objek, rancangan suatu produk, proses membuat produk dan produk yang telah dikambangkan atau diciptakan. Peneliti menggunakan skala Likert 7 poin yang terdiri dari "Sangat Tidak Setuju", "Tidak Setuju", "Agak Tidak Setuju", "Ragu-Ragu", "Agak Setuju", "Setuju", "Sangat Setuju", nilai poin dapat ditunjukan seperti Tabel 3.6:

Tabel 3. 6 skala likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat Tidak Setuju	1
2	Tidak Setuju	2
3	Agak Tidak Setuju	3
4	Ragu-ragu	4
5	Agak Setuju	5
6	Setuju	6
7	Sangat Setuju	7

Sumber:Blerkom, 2009: 155

6. Teknik Analisis Data

a. Uji Produk

Pada penelitian ini, metode analisis data dengan menggunakan persentase kelayakan. Ada juga rumus uji kelayakan dipakai di skala likert yaitu:

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

Hasil persentase yang digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek – aspek yang diteliti. Skala ini memperhatikan rentang dari bilangan persentase. Nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%. Pembagian rentang kategori kelayakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Kategori kelayakan dapat ditunjukan pada tabel 3.7:

Tabel 3. 7 Uji produk

Persentase pencapaian	Interprestasi
90% - 100%	Sangat layak
75% - 89%	layak
60% - 74%	Agak layak

45% - 59%	Ragu-ragu
30% - 44%	Agak tidak layak
15% - 29%	Tidak layak
< 14%	Sangat tidak layak

Untuk mengetahui kelayakan dapat digunakan tabel tersebut dengan acuan penilaian data yang dihasilkan dari validasi penggunaan skala likert.

b. Uji Hasil

Untuk menentukan tingkat keakuratan pada hasil penelitian ini, maka digunakan uji spearman rank. Hasil akhir dari uji korelasi Spearman biasanya berupa angka-angka yang kemudian bisa dikategorikan dalam beberapa hubungan. Kemudian dapat dilihat seberapa signifikan hubungan yang terjadi, bagaimana satu variabel sangat mempengaruhi atau bahkan tidak berpengaruh sama sekali terhadap variabel lainnya. Rumus spearman rank dapat dilihat sebagai berikut:

$$p = 1 - \frac{6\sum b_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Penjelasan:

P = Koefisien korelasi spearman rank

n = Jumlah sample penelitian

 $\sum b_i^2$ = Total kuadrat selisih antar peringkat

Nilai hasil uji korelasi antara output TOPSIS dengan hasil para ahli dapat digunakan untuk menilai ketepatan sistem berdasarkan tabel 3.8 makna Spearman.

Tabel 3. 8 penilaian uji hasil

Nilai	Interpretasi
0,00 - 0,25	Hubungan Sangat Rendah
0,26 - 0,50	Hubungan Cukup
0,51 – 0,75	Hubungan Kuat
0,76 - 0,99	Hubungan Sangat Kuat
1	Hubungan Sempurna

Berdasarkan hal tersebut juga uji Korelasi Spearman dapat menunjukkan ketepatan sistem yang tinggi.