

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

4.1.1. Data Ketahanan Sosial, Ekonomi dan Ekologi

Data ketahanan sosial, ketahanan ekonomi, dan ketahanan ekologi adalah data primer yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner. Data kuesioner berupa data skor dengan rentang antara 1 sampai 5. Angka tersebut hanya menunjukkan taraf kesetujuan subjek penelitian terhadap pernyataan pada kuesioner. Agar data kuesioner bisa memberikan suatu arti terhadap subjek penelitian, perlu dilakukan transformasi skor menjadi skala dengan menggunakan MSI yang akan memiliki nilai dengan rentang 1 sampai 5. Analisis Deskriptif dari 10 Indikator dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Analisis Deskriptif dari 10 Indikator

No	Indikator	Rata-rata
1.	Kesehatan	3,528
2.	Pendidikan	2,664
3.	Modal Sosial	3,131
4.	Pemukiman	3,491
5.	Pusat Pelayanan Perdagangan	2,424
6.	Akses Distribusi	2,326
7.	Lembaga Ekonomi	2,907
8.	Keterbukaan Wilayah	2,765
9.	Kualitas Wilayah	3,703
10.	Tanggap Bencana	2,936

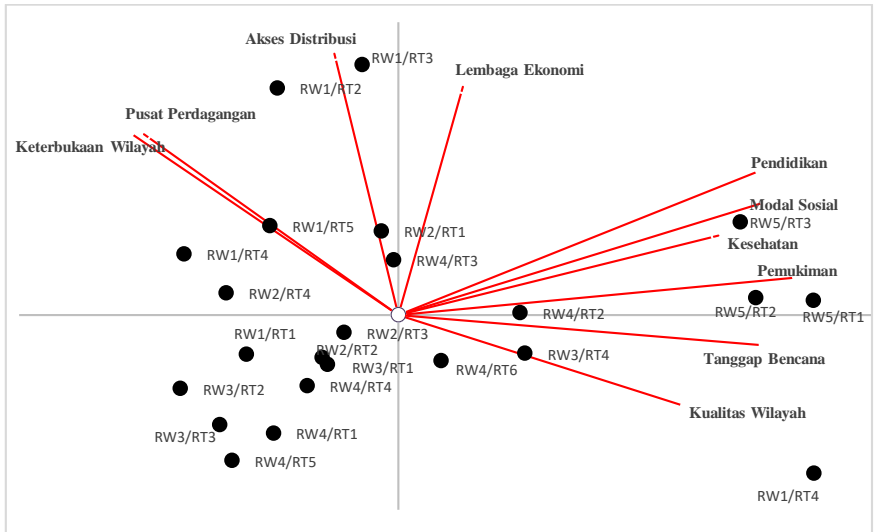
Pada Tabel 4.1 indikator pusat pelayanan perdagangan dan akses distribusi rata-rata skor masing-masing adalah dalam kondisi rendah, sedangkan pada indikator pendidikan, tanggap bencana, keterbukaan wilayah, lembaga ekonomi, pemukiman, modal sosial dan pendidikan dalam kondisi sedang serta indikator kesehatan dan kualitas wilayah yang merupakan pada posisi tinggi atau baik.

4.2. Analisis Biplot

4.2.1. Menyusun Matriks $n \times p$

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari kuesioner dengan skala *likert*. Analisis biplot didasarkan pada penguraian nilai singular pada data yang sudah terkoreksi terhadap rata-rata. Sehingga input pada analisis biplot berupa matriks rataaan, matriks yang berisi rataaan dari setiap peubah pada setiap objek atau matriks data dari n objek dan p indikator. Data input ditunjukkan pada Lampiran 5 yang terdiri dari 23 objek dan 10 indikator.

Kemudian penguraian nilai singular seperti pada persamaan (2.6) didapatkan matriks \mathbf{L} yang merupakan matriks diagonal, dimana diagonal utama merupakan dua nilai *eigen value* terbesar. Matriks \mathbf{U} dan matriks \mathbf{V} yang merupakan matriks dengan kolom berupa vektor eigen dari matriks $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ dan $\mathbf{X}\mathbf{X}'$. Koordinat dari indikator dan objek dari analisis biplot dimensi dua dapat diketahui dengan menentukan matriks \mathbf{G} dan \mathbf{H} yang diplotkan dalam grafik Biplot. Hasil analisis terdapat dalam Lampiran 6 dan berikut pada Gambar 4.1 merupakan grafik analisis biplot:



Gambar 4.1. Grafik Analisis Biplot

Pada Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa analisis biplot dapat mengetahui secara detail pengelompokan obyek dan indikator. Permasalahan yang memiliki banyak obyek maupun variabel membutuhkan suatu metode analisis untuk mengelompokkan indikator atau variabel tersebut ke dalam kelompok-kelompok yang homogen dan mempermudah pemberian identitas kelompok variabel atau indikator. Karakteristik pada analisis biplot tersebut kemudian dikombinasikan dengan penambahan analisis *cluster* agar mendapatkan interpretasi yang semakin baik.

4.3. Analisis Cluster

4.3.1. Penentuan Banyak Cluster

Metode pautan yang digunakan yaitu *Single Linkage*, *Average Linkage* dan *Complete Linkage* dengan menggunakan ukuran jarak *Euclidean* seperti pada persamaan (2.8). Penentuan banyak *cluster* yang terbentuk didasarkan pada perubahan persentase di setiap tahapan. Tahapan dengan perubahan persentase terbesar menunjukkan tahapan dengan banyak *cluster* optimal yang terbentuk. Peneliti menetapkan *stopping rule* sebesar 2-10 *cluster*. Berikut hasil *cluster* pada setiap metode pautan.

a). Metode *Single Linkage*

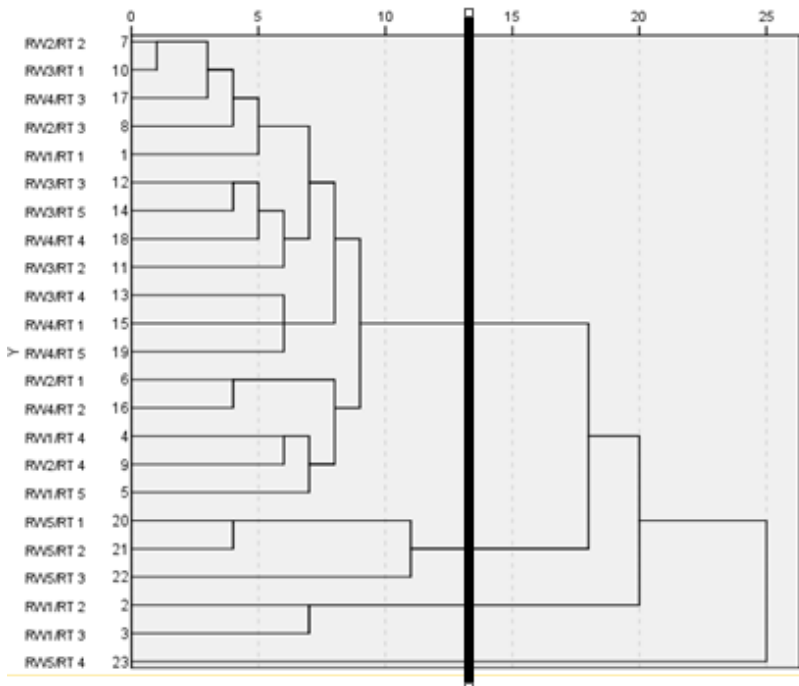
Metode ini didasarkan pada jarak minimum seperti pada persamaan (2.9). Disajikan perubahan persentase setiap tahapan berdasarkan Lampiran 7.

Tabel 4.2. Perubahan persentase metode *Single Linkage*

Tahap	Jarak	Perubahan Persentase
1	0,015	226,66%
2	0,049	14,28%
3	0,056	5,357%
4	0,059	3,390%
5	0,061	0,000%
6	0,061	16,393%
7	0,071	14,085%
8	0,081	2,469%
9	0,083	2,410%
10	0,085	5,882%
11	0,09	1,111%
12	0,091	8,791%
13	0,099	3,030%
14	0,102	4,902%
15	0,107	9,346%
16	0,117	0,855%
17	0,118	8,475%
18	0,128	21,875%
19	0,156	60,897%
20	0,251	12,351%
21	0,282	25,887%
22	0,355	-

Berdasarkan perubahan persentase pada Tabel 4.2 terlihat bahwa perubahan persentase terbesar adalah 60,897%. Dengan demikian proses pengelompokan dapat dihentikan pada tahapan ke-19. Banyak *cluster* yang terbentuk adalah hasil pengurangan dari

objek yang diamati (n) dengan tahapan saat proses dihentikan sehingga *cluster* yang terbentuk, yaitu $23-19 = 4$ *cluster*.



Gambar 4.2. Dendrogram Metode *Single Linkage*

Penentuan titik potong dapat dilihat dengan cara menentukan selisih nilai jarak penggabungan terbesar. Pada metode *Single Linkage*, titik potong jarak penggabungan kelompok berada pada nilai 0,156. Nilai penggabungan didapatkan dengan mengurangi nilai penggabungan dari subjek terbesar ke terkecil maka akan didapatkan nilai selisih masing-masing penggabungan. Selisih nilai penggabungan terbesar kemudian sebagai patokan untuk menjadi titik potong pada dendrogram. Berdasarkan Gambar 4.2, dapat diketahui bahwa *cluster* 1 terdiri dari 1 wilayah RT, *cluster* 2 terdiri dari 2 wilayah RT, *cluster* 3 terdiri dari 3 wilayah RT dan *cluster* 4 terdiri dari 17 wilayah RT.

b). Metode *Average Linkage*

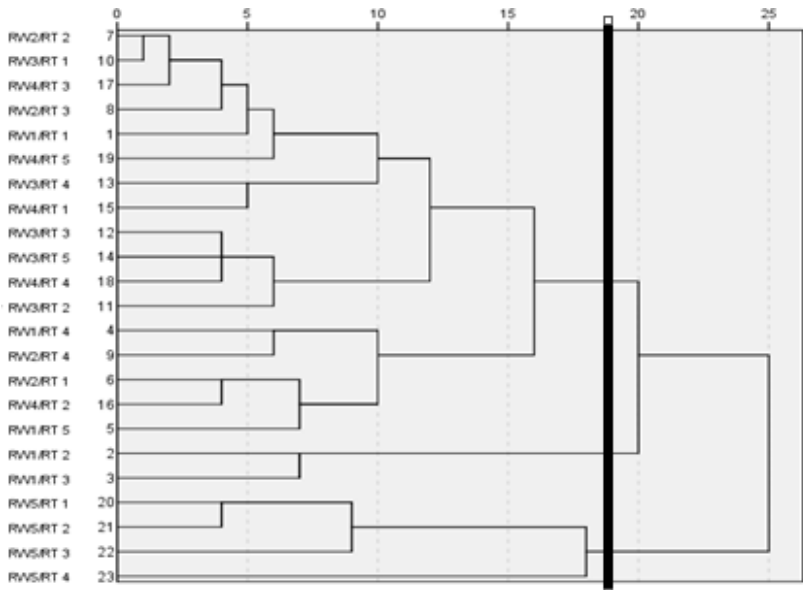
Metode ini didasarkan pada jarak rata-rata seperti pada persamaan (2.10). Disajikan perubahan persentase setiap tahapan berdasarkan Lampiran 8 sebagai berikut.

Tabel 4.3. Perubahan persentase metode *Average Linkage*

Tahap	Jarak	Perubahan Persentase
1	0,015	64,28%
2	0,042	40,476%
3	0,059	3,390%
4	0,061	0,000%
5	0,061	0,000%
6	0,061	11,475%
7	0,068	8,824%
8	0,074	12,162%
9	0,083	9,639%
10	0,091	6,593%
11	0,097	0,000%
12	0,097	5,155%
13	0,102	6,863%
14	0,109	21,101%
15	0,132	11,364%
16	0,147	2,041%
17	0,15	24,667%
18	0,187	25,134%
19	0,234	16,667%
20	0,273	8,791%
21	0,297	26,263%
22	0,375	-

Berdasarkan perubahan persentase pada Tabel 4.3 terlihat bahwa perubahan persentase terbesar adalah 26,349%. Dengan demikian proses pengelompokan dapat dihentikan pada tahapan ke-21. Banyak *cluster* yang terbentuk adalah hasil pengurangan dari

objek yang diamati (n) dengan tahapan saat proses dihentikan sehingga *cluster* yang terbentuk, yaitu $23-21 = 2$ *cluster*.



Gambar 4.3. Dendrogram Metode *Average Linkage*

Cara menentukan berapa banyak kelompok yang terbentuk dengan melihat dendrogram yaitu dengan memotong garis yang memiliki nilai penggabungan terbesar dan melakukan perhitungan nilai selisih dari subjek besar ke subjek kecil, didapatkan selisih nilai jarak penggabungan terbesar ada pada objek ke 21, sehingga titik potongnya sebesar 0,297. Berdasarkan Gambar 4.3, dapat diketahui bahwa pada *cluster* 1 terdiri dari 4 wilayah RT dan *cluster* 2 terdiri dari 19 wilayah RT.

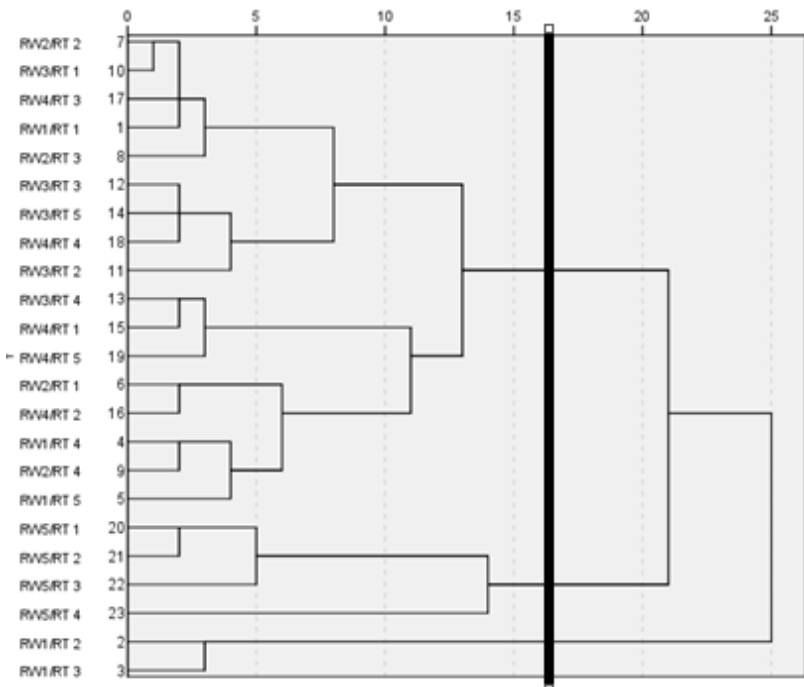
c). Metode *Complete Linkage*

Metode ini didasarkan pada jarak maksimum seperti pada persamaan (2.11). Disajikan perubahan persentase setiap tahapan berdasarkan Lampiran 9 sebagai berikut.

Tabel 4.4. Perubahan Persentase Metode *Complete Linkage*

Tahap	Jarak	Perubahan Persentase
1	0,015	293,33%
2	0,059	3,389%
3	0,061	0,000%
4	0,061	0,000%
5	0,061	21,311%
6	0,074	12,162%
7	0,083	9,639%
8	0,091	1,099%
9	0,092	10,870%
10	0,102	13,725%
11	0,116	10,345%
12	0,128	13,281%
13	0,145	8,276%
14	0,157	13,376%
15	0,178	24,719%
16	0,222	29,730%
17	0,288	43,403%
18	0,413	20,097%
19	0,496	5,040%
20	0,521	53,935%
21	0,802	21,197%
22	0,972	-

Berdasarkan perubahan persentase pada Tabel 4.4 terlihat bahwa perubahan persentase terbesar adalah 53,875%. Dengan demikian proses pengelompokan dapat dihentikan pada tahapan ke-20. Banyak *cluster* yang terbentuk adalah hasil pengurangan dari objek yang diamati (n) dengan tahapan saat proses dihentikan sehingga *cluster* yang terbentuk, yaitu $23-20 = 3$ *cluster*.



Gambar 4.4. Dendrogram Metode *Complete Linkage*

Cara menentukan berapa banyak kelompok yang terbentuk adalah dengan melihat dendrogram yang dilakukan dengan cara memotong garis yang memiliki nilai penggabungan terbesar, melakukan perhitungan nilai selisih dari objek besar ke objek kecil, sehingga didapatkan selisih nilai jarak penggabungan terbesar ada pada objek ke-20, sehingga titik potongnya sebesar 0,521. Berdasarkan Gambar 4.4, dapat diketahui bahwa *cluster 1* terdiri dari 2 wilayah RT, *cluster 2* terdiri dari 4 wilayah RT dan *cluster 3* terdiri dari 17 wilayah RT.

4.4. Pemilihan Metode Terbaik

Untuk mengetahui kinerja 3 metode pautan digunakan dua nilai simpangan baku, yaitu simpangan baku dalam kelompok (S_w) seperti pada persamaan (2.13) dan simpangan baku antar kelompok (S_b) seperti pada persamaan (2.14). Metode terbaik mempunyai nilai rasio simpangan baku dalam kelompok (S_w) dan simpangan baku antar kelompok (S_b) yang paling kecil.

Tabel 4.5. Rasio Simpangan Baku Setiap Metode Pautan

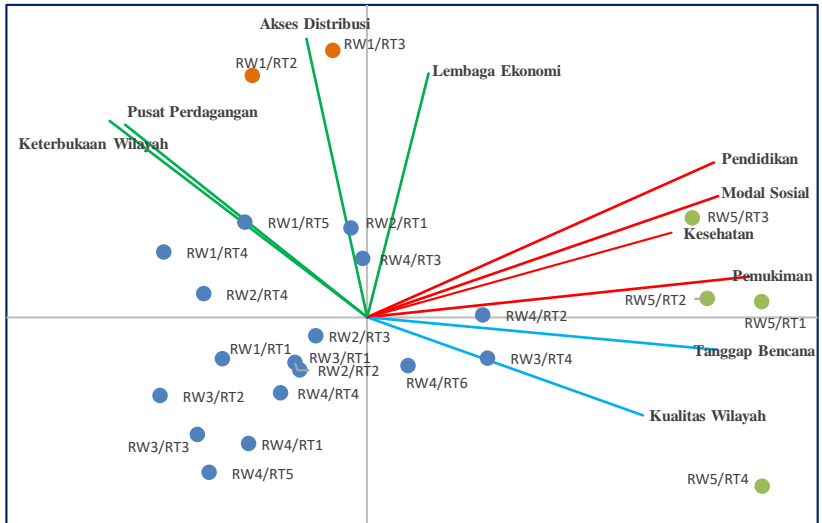
Metode	Simpangan Baku		Rasio
	S_b	S_w	
<i>Single Linkage</i>	0,37	0,36	0,972
<i>Average Linkage</i>	0,57	0,46	0,807
<i>Complete Linkage</i>	0,51	0,31	0,607

Berdasarkan rasio simpangan baku dalam kelompok (S_w) dan simpangan baku antar kelompok (S_b) pada Tabel 4.5 terlihat bahwa 3 metode memiliki nilai rasio yang berbeda. Metode *Complete Linkage* memiliki hasil yang terkecil yaitu 0,607. Semakin kecil nilai rasio, maka semakin baik metode tersebut. Dengan demikian, metode *Complete Linkage* merupakan metode yang terbaik.

Apabila dilihat dari nilai rasio yang berbeda-beda untuk setiap metode, dapat diketahui bahwa anggota setiap metode berbeda-beda. Berdasarkan metode yang terbaik yaitu metode *Complete Linkage*, diperoleh bahwa *cluster* 1 terdiri dari 2 wilayah RT dan *cluster* 2 terdiri dari 4 wilayah RT dan *cluster* 3 terdiri dari 17 wilayah RT.

4.5. Grafik Koordinat Objek dan Indikator

Setelah diketahui anggota masing-masing kelompok dan metode *Linkage* yang terbaik selanjutnya adalah menentukan grafik koordinat dari objek dan indikator. Koordinat dari objek dan indikator analisis biplot dimensi dua diketahui dengan menggunakan matriks **G** dan **H** yang diplotkan dalam grafik biplot. Berikut adalah grafik analisis biplot pada metode *Single Linkage* yang merupakan metode pautan (*Linkage*) terbaik.



Gambar 4.5. Grafik Metode *Complete Linkage*

4.6. Interpretasi

4.6.1. Keragaman Indikator

Nilai keragaman indikator sebanding dengan panjang vektor yang terdapat dalam grafik biplot. Pada Gambar 4.1 ditunjukkan panjang vektor variabel akses distribusi paling panjang diantara indikator lain, maka keragaman indikator akses distribusi yang paling tinggi. Indikator pendidikan memiliki keragaman yang tinggi setelah keragaman indikator akses distribusi. Namun delapan indikator lain belum terlihat jelas pada Gambar 4.1, maka dapat diketahui dari perhitungan panjang vektor indikator dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Panjang Vektor Indikator Analisis Biplot

No	Indikator	Panjang Vektor
1.	Kesehatan	0,3739
2.	Pendidikan	0,4852
3.	Modal Sosial	0,4529
4.	Pemukiman	0,4299
5.	Pusat Pelayanan Perdagangan	0,4568
6.	Akses Distribusi	0,5391
7.	Lembaga Ekonomi	0,4729
8.	Keterbukaan Wilayah	0,4726
9.	Kualitas Wilayah	0,3596
10.	Tanggap Bencana	0,3912

Pada Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa panjang vektor paling pendek diantara kesepuluh indikator adalah kualitas wilayah. Presentase indikator kesehatan, pendidikan, modal sosial, pemukiman, pusat pelayanan perdagangan, lembaga ekonomi, keterbukaan wilayah, kualitas wilayah dan tanggap bencana untuk masing-masing RT adalah hampir sama besar.

Untuk mengetahui perhitungan secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 10 yang merupakan panjang vektor indikator dari matriks **X**.

4.6.2. Korelasi antar Indikator

Korelasi antar indikator ditunjukkan dengan nilai kosinus sudut antar dua indikator. Jika kedua vektor saling membentuk sudut mendekati 0 derajat maka indikator tersebut memiliki korelasi yang positif sedangkan jika berlawanan arah dan membentuk sudut yang lebar maka variabel tersebut berkorelasi negatif. Apabila kedua indikator membentuk 90 derajat maka indikator tidak berkorelasi.

Berdasarkan pada Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa **indikator kualitas wilayah** membentuk sudut lancip atau berkorelasi positif dengan beberapa indikator yaitu dengan indikator tanggap bencana, pemukiman kesehatan, modal sosial dan pendidikan. Namun kualitas wilayah berkorelasi negatif dengan pusat pelayanan perdagangan, akses distribusi, lembaga ekonomi dan keterbukaan wilayah. Hal tersebut berarti bahwa semakin baik kualitas wilayah Desa Bendosari maka akan memberikan tanggap bencana yang cepat,

akses pemukiman yang lengkap, pelayanan kesehatan yang baik, modal sosial yang aman dan nyaman serta akses pendidikan yang baik.

Indikator tanggap bencana berkorelasi positif dengan beberapa indikator pemukiman, kesehatan, modal sosial, pendidikan dan kualitas wilayah namun berkorelasi negatif dengan pusat pelayanan perdagangan, akses distribusi, lembaga ekonomi dan keterbukaan wilayah.

Indikator pemukiman seperti akses air bersih, sanitasi dan listrik Desa Bendosari berkorelasi positif dengan variabel tanggap bencana, kesehatan, modal sosial, pendidikan, tanggap bencana. Akses Warga dalam memperoleh atau menggunakan fasilitas air bersih, sanitasi maupun listrik yang baik cenderung membuat Desa Bendosari menyediakan tanggap bencana yang cepat dan tanggap, fasilitas dan pelayanan kesehatan yang baik, modal sosial yang baik, akses pendidikan yang terjangkau dan tanggap bencana yang cepat serta tersedia lembaga ekonomi yang berkembang.

Indikator kesehatan yang baik cenderung memiliki tanggap bencana yang cepat dan tanggap, kualitas wilayah yang baik, fasilitas dan pelayanan kesehatan yang baik, modal sosial yang baik, akses pendidikan yang terjangkau, tanggap bencana yang cepat, lembaga ekonomi yang berkembang serta adanya akses distribusi atau logistik. Kesehatan berkorelasi negatif dengan pusat pelayanan perdagangan dan keterbukaan wilayah.

Indikator pendidikan berkorelasi positif dengan hampir seluruh indikator kecuali tanggap bencana dan kualitas wilayah, namun memiliki korelasi positif yang paling besar dengan modal sosial. Hal ini berarti akses pendidikan yang baik cenderung membuat Desa Bendosari memiliki modal sosial yang aman dan tenang.

Indikator lembaga ekonomi hampir berkorelasi positif dengan seluruh indikator kecuali pada variabel tanggap bencana dan kualitas wilayah, namun memiliki korelasi positif yang paling besar dengan akses distribusi. Hal ini berarti tersedianya lembaga ekonomi cenderung membuat Desa Bendosari memiliki akses distribusi yang baik.

Indikator modal sosial memiliki korelasi positif terhadap seluruh indikator kecuali indikator keterbukaan wilayah dan pusat pelayanan perdagangan, namun memiliki korelasi positif terbesar pada indikator kesehatan dan pendidikan. RT yang memiliki kesejahteraan dan solidaritas sosial yang baik cenderung memiliki

pelayanan dan akses kesehatan yang baik dan akses pendidikan yang baik.

Indikator pusat pelayanan perdagangan memiliki korelasi positif dengan indikator keterbukaan wilayah, akses distribusi dan lembaga ekonomi, namun memiliki korelasi negatif terhadap indikator kesehatan, pendidikan, modal sosial, pemukiman, kualitas wilayah dan tanggap bencana. RT yang mempunyai akses menuju pusat perdagangan yang terjangkau atau dekat cenderung memiliki akses transportasi dan jalan yang baik, mempunyai akses distribusi seperti kantor pos yang dekat serta akses warga menuju lembaga ekonomi rakyat yang terjangkau.

Indikator akses distribusi mempunyai korelasi positif terhadap indikator pusat pelayanan perdagangan, keterbukaan wilayah serta lembaga ekonomi. Namun indikator akses distribusi memiliki korelasi negatif kualitas wilayah, tanggap bencana, pemukiman, kesehatan, pendidikan dan kesehatan.

Indikator keterbukaan wilayah memiliki korelasi positif yang cukup tinggi terhadap indikator pusat pelayanan perdagangan, akses distribusi dan lembaga ekonomi. Namun berkorelasi negatif terhadap indikator pendidikan, kesehatan, modal sosial, pemukiman, kualitas wilayah dan tanggap bencana. RT yang memiliki kualitas jalan yang baik dan transportasi umum yang mudah dijangkau cenderung mengharapkan adanya jasa pengiriman barang, mudah dalam mengakses lembaga ekonomi (koperasi dan bank) serta akses menuju pusat perdagangan yang mudah dijangkau.

4.6.3. Nilai Indikator Obyek

Nilai peubah pada suatu obyek dapat diketahui dengan melihat letak obyek dekat dengan indikator pada grafik biplot. Desa Bendosari terdiri dari 5 Dusun, yaitu Dusun Cukal, Dadapan Wetan, Dadapan Kulon, Ngeprih dan Tretes yang terbagi menjadi 23 RT. Pada Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa setiap wilayah RT memiliki kelebihan dan kelemahan pada masing-masing indikator. Posisi obyek yang searah dengan suatu vektor indikator diinterpretasikan sebagai besarnya nilai indikator untuk obyek yang searah. Semakin dekat obyek dengan arah yang ditunjukkan suatu indikator, semakin tinggi nilai indikator untuk obyek dan berlaku sebaliknya.

Pada Dusun Cukal, RW1/RT2 dan RW1/RT3 memiliki keunggulan pada indikator akses distribusi yang baik namun memiliki

kelemahan pada indikator kualitas wilayah dan tanggap bencana yang buruk. RW1/RT4, RW1/RT5, RW2/RT4 mengelompok dengan mencirikan keunggulan pada indikator pusat pelayanan perdagangan dan keterbukaan wilayah baik, namun memiliki kelemahan yaitu kualitas wilayah dan akses distribusi buruk. Sedangkan RW2/RT1 dan RW4/RT3 memiliki kelebihan yaitu akses distribusi dan lembaga ekonomi yang baik, namun masih memiliki kekurangan pada kualitas wilayah dan tanggap bencana.

Pada Dusun Dadapan Wetan dan Dadapan Kulon, RW3/RT4 memiliki keunggulan pada kualitas wilayah dan tanggap bencana. RW4/RT2 memiliki keunggulan atau menonjol pada pemukiman dan tanggap bencana. Sedangkan RW4/RT6 menonjol pada indikator tanggap bencana. Ketiga wilayah RT tersebut mengelompok dengan mencirikan kelemahan pada pusat pelayanan perdagangan, akses distribusi dan keterbukaan wilayah.

Pada Dusun Ngeprih dan Tretes, RW5/RT1 dan RW5/RT2 mengelompok dengan mencirikan keunggulan pada pemukiman dan tanggap bencana yang baik. RW5/RT3 memiliki keunggulan pada indikator kesehatan, modal sosial dan pemukiman. Sedangkan pada RW5/RT4 memiliki keunggulan pada kualitas wilayah dan tanggap bencana.

Selain obyek yang telah disebutkan, yaitu RW1/RT1, RW2/RT2, RW2/RT3, RW3/RT1, RW3/RT2, RW3/RT3, RW4/RT1, RW4/RT6 memiliki berbagai kelemahan yang perlu diperbaiki, diantaranya adalah pada indikator kesehatan, pendidikan, modal sosial dan pemukiman.

4.6.4. Kumulatif Keragaman Biplot

Kesesuaian analisis biplot didapatkan dengan menggunakan persamaan (2.8). Besar kesesuaian analisis biplot dalam penelitian ini adalah sebesar 0,6718 atau 67,18%. Hal tersebut dapat diketahui pada Lampiran 6 yang menunjukkan nilai persentase keragaman pada absis adalah sebesar 43,267% dan persentase keragaman ordinat sebesar 23,913%. Hasil *output* tersebut menunjukkan bahwa interpretasi yang dihasilkan mampu menerangkan dengan baik dalam pemetaan potensi Desa Bendosari, Kecamatan Pujon.