

ALGORITMA BRAY&CURTIS BERBOBOT PADA CBR PENENTUAN KELUARGA TERDAMPAK COVID-19

Fariz Setiawan¹, Setyawan Wibisono²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank UNISBANK Semarang

Kampus Mugas, Jl. Trilomba Juang No.1, Semarang 50241
stwnfariz@gmail.com¹, setyawan@edu.unisbank.ac.id²

Abstract

During the Covid-19 pandemic, the government distributed social assistance to families affected by the economy due to the pandemic. The problem that arises is how to determine which families are entitled to receive government assistance. The proposed solution is to use a system that provides decision support in determining which families are entitled to receive assistance based on eligibility parameters. Case-Based Reasoning (CBR) method was used to compare the economic parameters of the beneficiary candidates with standard parameters. From the results of these comparisons, the similarity value will be calculated, namely the value of the closeness between the candidates and the acceptance standard. The calculation of the similarity value uses the Bray&Curtis algorithm, while the determination of parameter weights uses the pairwise comparison method which produces three groups of parameters, namely the main parameter with a weight of 0.636985572, the supporting parameter with a weight of 0.258284994, and the complementary parameter with a weight of 0.104729434. The similarity threshold value of 0.5 is proposed. If the similarity value is greater than or equal to 0.5, the system will provide advice worthy of social assistance.

Keywords : *CBR, Bray&Curtis, pairwise comparison, economic impact, social assistance*

Abstrak

Pada masa pandemi Covid-19, pemerintah menyalurkan bantuan sosial kepada keluarga terdampak ekonomi akibat berlangsungnya pandemi. Masalah yang timbul adalah bagaimana menentukan keluarga yang berhak menerima bantuan pemerintah. Solusi yang diusulkan adalah digunakannya sistem yang memberikan dukungan keputusan dalam menentukan keluarga yang berhak menerima bantuan berdasarkan parameter kelayakan. Digunakan metode *Case-Based Reasoning* (CBR) untuk membandingkan parameter ekonomi kandidat penerima bantuan dengan parameter standar. Dari hasil perbandingan tersebut, akan dihitung nilai similaritas yaitu nilai kedekatan antara kandidat dengan standar penerimaan. Perhitungan nilai similaritas menggunakan algoritma Bray&Curtis, sedangkan penentuan bobot parameter menggunakan metode *pairwise comparison* yang menghasilkan tiga kelompok parameter, yaitu parameter utama dengan bobot 0,636985572, parameter pendukung dengan bobot 0,258284994, dan parameter pelengkap dengan bobot 0,104729434. Diusulkan nilai ambang batas kemiripan sebesar 0,5. Jika nilai kemiripan bernilai lebih atau sama dengan 0,5, sistem akan memberikan saran layak mendapatkan bantuan sosial.

Kata kunci : *CBR, Bray&Curtis, pairwise comparison, terdampak ekonomi, bantuan sosial*

1. PENDAHULUAN

Covid-19 (*Coronavirus Disease 2019*) merupakan penyakit yang diakibatkan virus SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*). Kemunculan Covid-19 diumumkan Presiden pada 2 Maret 2020. Pada 12 Maret 2020, Covid-19 diumumkan oleh WHO sebagai penyakit yang telah menyebar ke hampir seluruh dunia sehingga wabah Covid-19 resmi menjadi pandemi.

Pada 9 April 2020 dinyatakan bahwa 34 provinsi di Indonesia telah terpapar Covid-19. Cara penyebaran yang relatif mudah melalui *droplet* (percikan air liur) yang dapat tersebar melalui percikan bersin, batuk atau *droplet* yang terpercik pada saat penderita Covid-19 berbicara kepada orang lain. Penyakit ini menyebabkan gangguan sistem pernapasan yang dapat menyebabkan resiko kematian yang cukup tinggi [1].

Berdasarkan data dari: covid19.go.id/ tertanggal 5 Maret 2021, tercatat 1.368.069 kasus terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia. Sebaran kelompok umur yang terpapar Covid-19 terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Usia Penderita Covid-19

Kelompok Umur	Positif	Sembuh	Meninggal
0 - 5	2,8%	2,9%	0,8%
6 - 18	9,2%	9,4%	1,3%
19 - 30	25,1%	25,6%	4,6%
31 - 45	29,7%	30,5%	12,5%
46 - 59	22,5%	22,3%	32,3%
>= 60	10,7%	9,5%	48,5%

Jika kelompok umur produktif dimulai dari usia 19 tahun sampai dengan 60 tahun, maka prosentase penderita Covid-19 sebanyak 77,3% berasal dari orang-orang yang masih produktif. Dalam rentang usia ini merupakan masa penuh dengan tanggung jawab pada keluarga. Banyak keluarga di Indonesia yang sebelumnya mampu secara ekonomi menjadi tidak mampu akibat dari pandemi Covid-19.

Salah satu langkah pemerintah dalam menanggulangi penyebaran virus Covid-19 adalah penerapan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) yang dilanjutkan dengan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat). Kebijakan pemerintah dalam pembatasan kegiatan dan aktifitas masyarakat ternyata berimbas pada penurunan kondisi ekonomi masyarakat. Penurunan kondisi ekonomi masyarakat terutama dialami oleh masyarakat yang bekerja sebagai pekerja yang berpenghasilan harian. Pekerja yang memperoleh pendapatan berdasarkan aktifitas harian mereka, sangat merasakan dampak penurunan pendapatan. Jutaan warga di Indonesia yang mata pencahariannya sebagai pedagang kecil kelas kaki lima, pedagang pasar, buruh harian, pekerja serabutan dan para pekerja sektor jasa yang mendapatkan penghasilan dari proses aktifitas secara langsung dengan pelanggan banyak mengalami penurunan penghasilan mereka [2].

Berdasarkan kondisi kemerosotan perekonomian Indonesia, maka pada 5 November 2020 BPS (Badan Pusat Statistik) merilis pernyataan tentang kondisi ekonomi Indonesia yang mengalami penurunan 3,49% dalam kuartal III tahun 2020. Dalam pernyataan sebelumnya ekonomi Indonesia pada kuartal II di tahun 2020 juga mengalami

penurunan 5,32%. Dengan pernyataan ini maka resmilah Indonesia menjadi negara yang sedang mengalami resesi, karena dua kuartal berturut-turut mengalami penurunan ekonomi.

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) melakukan survei mulai 10 Juli 2020 sampai dengan 31 Juli 2020 yang bertema "Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Ekonomi Rumah Tangga". Hasil survei disajikan pada Agustus 2020. Survei dilakukan terhadap ekonomi rumah tangga dengan membedakan antara rumah tangga usaha dan rumah tangga pekerja. Rumah tangga usaha adalah rumah tangga yang perekonomiannya ditopang dari hasil keuntungan berusaha secara mandiri, sedangkan rumah tangga pekerja adalah rumah tangga yang perekonomiannya ditopang dari hasil bekerja pada pihak lain. Rumah tangga usaha mengalami dampak ekonomi yang lebih parah, karena hanya 48% saja yang masih tetap berusaha, 9% dirumahkan sementara, 22% baru mulai berusaha, 21% tidak berusaha. Rumah tangga pekerja juga mengalami dampak ekonomi namun sedikit lebih baik dari kondisi ekonomi rumah tangga usaha. Pada rumah tangga pekerja yang masih bekerja sebesar 78%, 17% dirumahkan sementara, 2% baru mulai berusaha, 3% tidak bekerja.

Pemerintah tidak tinggal diam dalam menangani wabah Covid-19, banyak langkah yang sudah dilakukan. Solusi yang diputuskan dan dilaksanakan secara cepat adalah dengan menyalurkan bantuan sosial kepada keluarga yang terdampak secara ekonomi akibat dari berlangsungnya pandemi Covid-19. Masalah yang terjadi dalam pelaksanaannya adalah bagaimana menentukan keluarga yang berhak untuk menerima bantuan pemerintah. Kesulitan ini timbul karena belum ada data yang dapat dijadikan pegangan pemerintah. Data yang ada hanya data tentang keluarga miskin, sedangkan keluarga yang menjadi keluarga miskin baru akibat pandemi belum ada [3]. Cara yang ditempuh pemerintah adalah memberikan kewenangan kepada Pengurus RT (Rukun Tetangga) untuk menentukan keluarga yang berhak mendapatkan bantuan. Pengurus RT sebagai kepanjangan tangan pemerintah dalam lingkungan masyarakat yang dianggap mampu melihat dan menilai secara langsung kondisi ekonomi keluarga-keluarga yang berada dalam yuridiksinya.

Masalah terbesar terjadi di sini. Terdapat beberapa kondisi pemikiran yang

berbeda dari masing-masing Pengurus RT, yaitu:

- 1) Pengurus RT dapat menentukan parameter kelayakan secara objektif keluarga yang berhak mendapatkan bantuan dan secara tegas menolak intervensi dari pihak manapun.
- 2) Pengurus RT dapat menentukan parameter kelayakan secara objektif keluarga yang berhak mendapatkan bantuan namun masih dapat diintervensi dari pihak lain.
- 3) Pengurus RT cenderung tidak menggunakan parameter kelayakan, namun memandang bahwa semua keluarga dalam yuridiksinya berhak mendapatkan bantuan.
- 4) Pengurus RT dengan segala keterbatasannya kurang mampu menentukan skala prioritas dalam mempertimbangkan kelayakan penerima bantuan.

Dari beberapa kondisi tersebut, maka dalam proses penyaluran bantuan seringkali tidak tepat sasaran karena dalam menentukan keluarga yang berhak menerima bantuan belum mempertimbangkan parameter kelayakan bagi penerima bantuan [4].

Dalam penelitian ini solusi yang diusulkan adalah digunakannya sistem yang dapat memberikan dukungan keputusan dalam menentukan keluarga yang berhak menerima bantuan dari pemerintah berdasarkan parameter kelayakan yang telah ditetapkan oleh pemerintah dengan cepat, akurat dan lebih terstruktur. Keluarga yang benar-benar berhak saja yang pantas mendapatkan bantuan pemerintah. Untuk membangun sistem ini digunakan metode *Case-Based Reasoning* (CBR) yang bertujuan membandingkan parameter sosial ekonomi kandidat penerima bantuan dengan parameter yang telah ditetapkan. Dari hasil perbandingan tersebut, maka akan dihitung nilai similaritas yaitu nilai kedekatan antara kandidat dengan standar penerimaan. Cara perhitungan nilai similaritas dilakukan dengan algoritma Bray&Curtis, sedangkan penentuan bobot tiap parameter menggunakan metode *pairwise comparison*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Algoritma Bray&Curtis pernah digunakan pada mencari nilai jarak kedekatan pada pencarian resep kue tradisional dengan mempertimbangkan bahan-bahan yang tersedia. Data resep

makanan berasal dari pengguna *twitter*. Berdasarkan *likes* dan *retweet*, maka dapat dilakukan perhitungan jarak menggunakan algoritma Bray&Curtis. Hasil keluaran berupa resep kue tradisional yang relevan dengan bahan-bahan yang dijadikan sebagai masukan [5]. Metode CBR dan algoritma similaritas juga pernah digunakan pada sistem tentang penyedia saran resep masakan Indonesia. Metode CBR dikombinasikan dengan algoritma similaritas Czekanowski mampu menyediakan saran resep yang paling sesuai dengan ketersediaan bahan-bahan makanan pembentuk masakan [6].

Di dalam bidang pertanian, metode CBR juga bisa digunakan. Sistem yang dirancang dapat mengenali hama dan penyakit pada tanaman Anggrek *Dendrobium*. Kemudian dapat memberi solusi untuk menyembuhkan tanaman Anggrek *Dendrobium* tersebut melalui konsultasi gejala yang sudah tersedia dalam *database*, kemudian dihitung menggunakan algoritma similaritas di mana nilai tertinggi kemiripannya dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman Anggrek *Dendrobium* tersebut [7].

Dalam bidang fauna, metode CBR dan pembobotan menggunakan *pairwise comparison* serta implementasi algoritma similaritas KNN diterapkan sebagai alat bantu dalam melakukan deteksi dini penyakit kulit anjing. Sebuah sistem pakar berbasis CBR digunakan dalam pemberian diagnosa awal penyakit kulit anjing berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan sebagai parameter konsultasi. Saran alternatif obat dan perawatan terhadap penyakit juga disediakan setelah jenis penyakit ditentukan [8].

Kemudian, metode *Case-Based Reasoning* (CBR) dapat digunakan di dalam bidang kejiwaan manusia, dengan menggunakan CBR metode sebagai penelusuran faktanya dan metode kepastiannya menggunakan *certainty factor*. Dari penelitian yang dilakukan, dibuat sebuah sistem aplikasi perangkat lunak tentang implementasi *Case-Based Reasoning* pada sistem pakar dalam menentukan jenis gangguan kejiwaan. Sistem ini dapat bekerja selayaknya dokter kejiwaan dengan cara user melakukan konsultasi melalui aplikasi tersebut yang telah menyediakan 8 jenis gangguan kejiwaan disertai dengan informasi yang terkait dengan penyakit tersebut [9].

2.1 Case Based Reasoning (CBR)

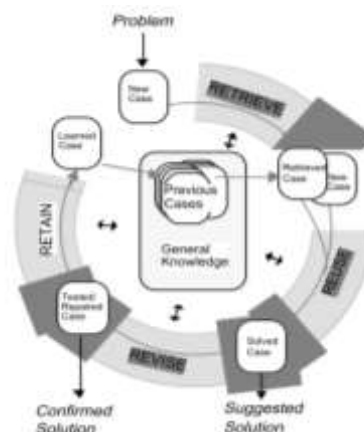
CBR adalah sebuah metode mendapatkan solusi menggunakan penalaran berdasarkan kasus yang telah ada sebelumnya. Penalaran dilakukan dengan mencari solusi masalah dengan melakukan perbandingan kasus baru dengan kasus-kasus lama yang telah dicatat sebelumnya. Hasil perbandingan dengan kasus lama akan diambil untuk nilai yang tertinggi. Kasus lama yang paling mirip dan mendekati ciri-ciri yang dimiliki oleh kasus baru akan mendapatkan nilai tertinggi dan dipilih sebagai alternatif solusi [10].

Penyelesaian masalah dalam CBR adalah dengan mendasarkan pada memori, sehingga dasar pemikirannya adalah beberapa solusi masalah yang pernah dilakukan. Solusi itu dicatat dalam memori, sehingga ketika muncul masalah yang mempunyai kemiripan dengan masalah sebelumnya, maka akan dipanggil beberapa solusi yang berada dalam memori. Dari beberapa alternatif solusi, diambil solusi yang atribut-atribut permasalahannya paling mendekati dengan masalah baru [11].

Secara umum prinsip kerja CBR ditunjukkan pada gambar 1. Terdapat 4 langkah utama dalam metode CBR [12] yaitu:

- 1) *Retrieve*, yaitu memperoleh kembali kasus baru yang mempunyai kemiripan dengan kasus lama yang ada dalam *database*. Yang dilakukan adalah identifikasi masalah, proses pencocokan masalah, dan menyeleksi apakah berkaitan atau tidak.
- 2) *Reuse*, yaitu mengidentifikasi kasus baru untuk melakukan pencarian pada *database*. Dilanjutkan dengan sistem akan menggunakan kembali informasi pada kasus lama untuk membantu menyelesaikan masalah yang baru. Tahap *reuse* dipusatkan dalam dua aspek yaitu: perbandingan antar kasu lama dan kasus baru, serta parameter pada kasus lama yang menjadi interseksi dengan kasus baru, akan dikirimkan kepada kasus baru.
- 3) *Revise*, yaitu mendapatkan solusi dari proses *reuse*, tahap ini solusi tersebut akan ditinjau kembali apakah sudah tepat atau belum. Jika sudah tepat akan dilanjutkan pada tahapan berikutnya, dan jika belum tepat akan ditinjau kembali.
- 4) *Retain*, yaitu solusi dan permasalahan baru yang telah diselesaikan akan disimpan ke *database* untuk dijadikan

referensi kasus berikutnya yang berkaitan.



Gambar 1. Siklus Case-Based Reasoning [12]

2.2 Pembobotan *Pairwise Comparison*

Metode untuk melakukan pembobotan dalam penentuan keluarga terdampak secara ekonomi dalam pandemi Covid-19 menggunakan CBR dengan algoritma similaritas Bray&Curtis berbobot menggunakan *pairwise comparison* yang merupakan bagaian dari metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Pembobotan ini memiliki tujuan menyusun prioritas dari berbagai alternatif pilihan parameter kondisi keluarga. Suatu parameter akan dibandingkan dengan parameter lainnya dalam penentuan prioritasnya untuk mencapai tujuannya [13].

Untuk proses pembobotan *pairwise comparison* AHP dibagi melalui 4 tahap, yaitu:

1. Perancangan matriks perbandingan berpasangan yang berfungsi memperlihatkan tingkat prioritas antar parameter bertitik tolak pada skala preferensi.

Tabel 1. Skala Dasar Perbandingan Berpasangan

Nilai Prioritas	Definisi	Keterangan
1	Sama Pengaruhnya	Kedua parameter mempunyai kepentingan yang sama.
3	Lebih penting	Salah satu parameter terbukti berpengaruh dan lebih dominan.

7	Sangat penting	Satu parameter terbukti memiliki tingkat pengaruh yang sangat kuat dan secara otomatis lebih mendominasi dibandingkan dengan parameter lainnya.
---	----------------	---

2. Pembagian setiap parameter yang telah ditentukan ke dalam beberapa kategori berdasarkan bobotnya. Kemudian dibandingkan antara satu dengan lainnya.
3. Normalisasi matriks perbandingan. Setiap baris dikalikan, kemudian setiap hasil perkalian tersebut dihitung dengan akar pangkat 1/3. Setelah itu, hasil perhitungan tersebut dijumlahkan dan setiap baris akan dibagi dengan nilai total kolomnya.
4. Analisa konsistensi. Nilai perbandingan antar parameter dinilai bebas satu dengan yang lain. Ini akan mempengaruhi nilai ketidakkonsistenan. Indeks konsistensi pada matriks berordo-n dihitung menggunakan rumus [14]:

$$CI \left(\frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \right) \quad (1)$$

Keterangan :

- CI = Consistency Indeks
 λ maks = Nilai eigen maksimal dari matriks ber-ordo n.
n = Ukuran/ordo matriks.

Cara mendapatkan nilai eigen maksimum didapat dengan menghitung hasil penjumlahan dari perkalian jumlah kolom dengan nilai *eigen vector*. Pengukuran batas ketidakkonsistenan dilakukan dengan rasio konsistensi (CR), dengan membandingkan indeks konsistensi (CI) dengan nilai pembangkit random (RI).

Batas ketidak konsistenan diukur dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yakni perbandingan indeks konsistensi (CI) dengan nilai pembangkit random (RI). Pada tabel 3 diperlihatkan pembangkit random (RI) :

Tabel 3. Pembangkit Random

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Rasio konsistensi dapat dihitung dengan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Jika didapatkan nilai CR kurang dari 10%, maka ketidakkonsistenan pendapat masih dalam batas penerimaan.

2.3 Algoritma Similaritas Bray&Curtis

Salah satu algoritma dalam menghitung similaritas antara dua kasus adalah algoritma Bray&Curtis. Algoritma ini pada awalnya untuk menghitung disimilaritas atau jarak antara dua kasus. Untuk mendapatkan nilai similaritas, maka dilakukan dengan cara mengurangi nilai satu dengan nilai disimilaritas [15]. Rumus perhitungan algoritma disimilaritas (jarak) Bray&Curtis menggunakan persamaan berikut:

$$D_{Bray\&Curtis} = \frac{b + c}{2a + b + c} \quad (3)$$

Untuk menghitung similaritas (kedekatan) pada algoritma Bray&Curtis menggunakan rumus:

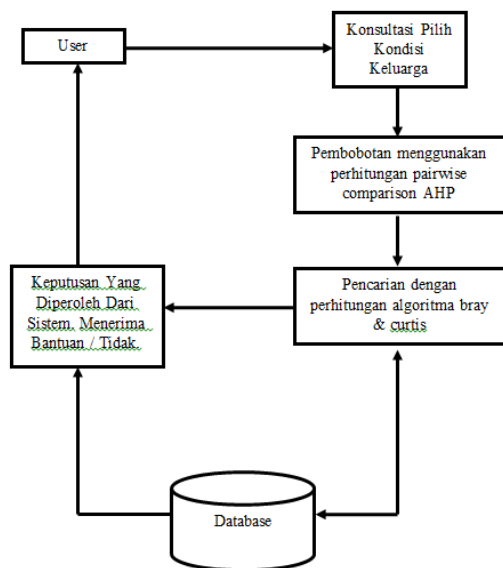
$$S_{Bray\&Curtis} = 1 - \left(\frac{b + c}{2a + b + c} \right) \quad (4)$$

Keterangan :

- a = Jumlah nilai parameter yang sama antara kasus lama dengan kasus baru.
b = Jumlah nilai parameter yang muncul di kasus lama namun tidak muncul pada kasus baru.
c = Jumlah nilai parameter yang muncul pada kasus namun tidak muncul pada kasus lama.

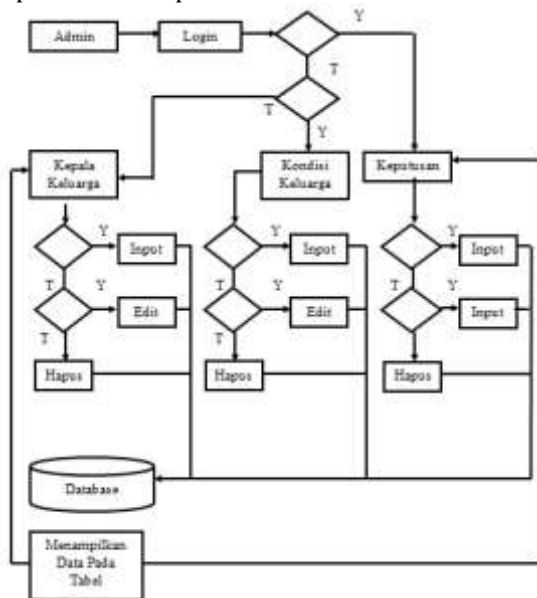
3. METODE PENELITIAN

Penentuan keluarga terdampak secara ekonomi dalam pandemi Covid-19 menggunakan CBR dengan algoritma similaritas Bray&Curtis berbobot. Aplikasi berbasis web ini dapat digunakan oleh petugas penyalur dana bantuan sosial dalam menentukan siapa yang berhak menerima bantuan secara objektif berdasarkan parameter-parameter kepantasan yang telah ditetapkan seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur kerja user

Dalam aplikasi ini, dirancang dua halaman utama, yaitu halaman pengguna dan halaman admin, seperti terlihat pada gambar 3. Untuk halaman *user* terdapat 3 (tiga) menu yaitu beranda, info bansos, dan konsultasi. Untuk beranda berisi halaman awal, info bansos berisi berita yang berkaitan dengan bansos. Untuk halaman konsultasi, *user* dapat memilih beberapa kondisi yang dimiliki oleh keluarganya untuk menentukan apakah pantas mendapat bantuan atau tidak.



Gambar 3. Alur kerja admin

Untuk implementasi metode CBR, ada empat tahapan proses yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*. Pada proses *retrieve*, sistem akan mencari data dengan dihitung menggunakan algoritma similaritas Bray&Curtis. Setelah perhitungan selesai, kemudian sistem akan menghitung nilai

similaritas kondisi keluarganya. Pada proses perhitungan diambil dari bobot nilai kondisi yang diberikan oleh admin dengan nilai yang sebelumnya telah dihitung menggunakan metode *pairwise comparison* pada setiap kondisi. Pada tahap *reuse* sistem akan menampilkan hasil perhitungan proses sebelumnya. Hasil perhitungan terbesar akan dijadikan keputusan untuk menentukan apakah calon penerima bantuan berhak menerima bantuan sosial atau tidak. Proses *revise* sistem akan meninjau ulang/memperbaiki hasil perhitungan similaritas kondisi keluarga calon penerima bantuan sosial. Informasi mengenai kondisi keluarga yang tidak memenuhi syarat akan ditampung pada tabel *revise*. Di mana nanti akan dicarikan solusinya oleh sistem pendukung keputusan. Setelah melalui tahap *revise*, kemudian sistem akan masuk pada tahap *retain*, di mana sistem akan menambahkan data kondisi baru yang nantinya dapat digunakan untuk mendiagnosa kasus berikutnya.

Pada halaman admin, pengguna yang berperan sebagai admin lebih dulu *login* pada sistem. Ketika berhasil *login*, admin akan diperlihatkan empat menu yaitu: kepala keluarga, kondisi keluarga, keputusan, dan relasi. Di dalam menu kepala keluarga, admin dapat menambahkan data kepala keluarga. Kemudian untuk halaman kondisi keluarga, admin dapat mengubah maupun menambahkan data kondisi keluarga. Pada halaman keputusan, admin dapat mengubah maupun menambahkan keputusan berdasarkan keputusan yang ditetapkan pemerintah. Untuk menyimpan data dari form inputan dapat dilakukan dengan perintah *query input*, untuk mengedit (mengubah) data dilakukan dengan perintah *query update*, untuk menghapus data dapat dilakukan dengan perintah *query delete*, dan untuk menampilkan data dapat dilakukan dengan perintah *query select*.

Uji validasi dalam pembobotan parameter kondisi keluarga dilakukan dengan urutan langkah sebagai berikut:

1. Pembagian parameter kondisi keluarga miskin terdampak secara ekonomi dalam pandemi Covid-19 berdasarkan skala prioritas bagi yang berhak. Kemudian membaginya menjadi 3 kriteria yaitu: parameter utama, parameter pendukung, parameter pelengkap. Langkah ini digunakan agar parameter utama yang lebih layak mendapatkan bantuan memiliki nilai yang lebih besar daripada

parameter pendukung maupun parameter pelengkap, seperti terlihat pada tabel 4:

Tabel 4. Pembagian parameter berdasarkan skala prioritas

Parameter utama	Parameter pendukung	Parameter pelengkap
P12	P13	P02
P14	P11	P03
P15	P04	P07
P10	P05	P08
P06	P01	P09

2. Parameter pendukung dan parameter utama dilakukan pembobotan secara subjektif sebagai berikut:
 - a. Parameter pendukung 3 (tiga) kali lipat lebih penting dibandingkan dengan parameter pelengkap.
 - b. Parameter utama 5 (lima) kali lipat lebih penting dibandingkan dengan parameter pelengkap.
3. Membandingkan tiap parameter ke dalam matriks berdasarkan nilai di atas menggunakan metode *pairwise comparison* seperti terlihat pada tabel 5:

Tabel 5. Matriks perbandingan parameter berpasangan

	Utama	Pendukung	Pelengkap
Utama	1	3	7
Pendukung	0,33333	1	3
Pelengkap	0,142857143	0,33333	1
Σ (jumlah)	1,476190476	4,33333	11

4. Normalisasi matriks perbandingan. Setiap baris dikalikan, kemudian setiap hasil perkalian tersebut dihitung dengan akar pangkat 1/3. Setelah itu, hasil perhitungan tersebut dijumlahkan dan setiap baris akan dibagi dengan nilai total kolomnya, seperti terlihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil perkalian tiap baris dan akar pangkat 1/3

	Utama	Pendukung	Pelengkap	Hasil Kali	Akar pangkat 1/3
Utama	1	3	7	21	2,758924176
Pendukung	0,33333	1	3	1	1
Pelengkap	0,142857143	0,33333	1	0,047619048	0,362460124
Σ (jumlah)					4,121384301

5. Membagi setiap baris dari hasil perhitungan akar pangkat 1/3 dengan

jumlah totalnya, seperti terlihat pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai bobot

	Akar pangkat 1/3	Pembagian dengan total nilai	Hasil
Utama	2,758924176	2,758924176/4,121384301	0,669416869
Pendukung	1	1/4,121384301	0,242636922
Pelengkap	0,362460124	0,362460124/4,121384301	0,087946209

Dari perhitungan pada tabel 7, maka sudah diperoleh bobot tiap kategori parameter yang akan digunakan dalam perhitungan algoritma similaritas Bray&Curtis.

6. Uji validasi dengan cara menghitung rasio konsistensinya untuk mengetahui nilai yang diperoleh bersifat konsisten.
 - a. Menghitung nilai eigen maksimal (λ maks) dengan menjumlahkan nilai setiap kolom kategori parameter berpasangan kemudian dikalikan dengan bobot.

Tabel 8. Hasil perkalian jumlah dan bobot

	Utama	Pendukung	Pelengkap
Σ (jumlah)	1,476190476	4,33333	11
jumlah * bobot	1,476190476*0,669416869	4,33333*0,242636922	11*0,087946209
Hasil	0,988186807	1,051426661	0,967408297

Maka diperoleh:

$$\lambda \text{ maks} = 0,988186807 + 1,051426661 + 0,967408297$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,007021765.$$

- b. Hitung *Consistency Indeks* (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ max} - n}{n - 1}$$

$$CI = \frac{3,007021765 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,003510883$$

- c. Kemudian setelah diperoleh CI, hitung *Consistency Ratio* (CR), yang rumusnya:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

RI adalah nilai pembangkit random, dalam kasus ini matriks yang digunakan berordo 3, sehingga nilai RI = 0,58

$$CR = \frac{0,003510883}{0,58}$$

$$CR = 0,006053246$$

Bila nilai CR kurang dari 10%, ketidakkonsistenan pendapat masih dapat diterima.

7. Nilai CR menunjukkan 0,033199216 di mana nilai ini kurang dari 0,1 maka dalam perhitungan ini CR dinyatakan layak atau sah. Maka hasil akhir pembobotan parameter kondisi keluarga sebagai berikut:

- a. Parameter utama = 0,669416869
- b. Parameter pendukung = 0,242636922
- c. Parameter pelengkap = 0,087946209

Pada pembobotan parameter kondisi keluarga menjelaskan tentang kondisi-kondisi keluarga terdampak secara ekonomi dalam pandemi Covid-19 serta bobot setiap kondisi keluarga akan ditunjukkan pada tabel 9 [16].

Tabel 9. Pembobotan parameter keluarga dalam pandemi Covid-19

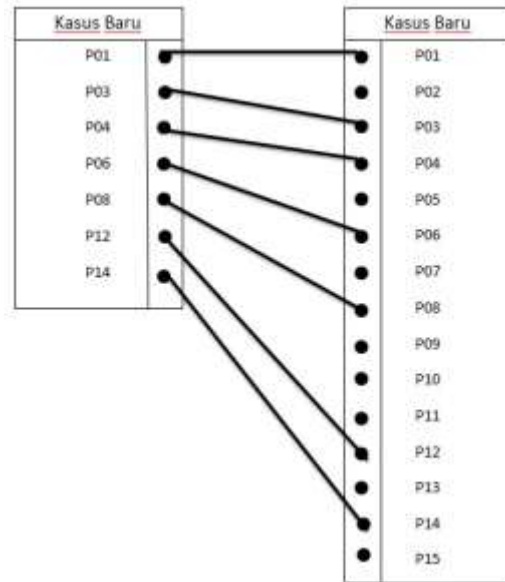
Kode Parameter	Parameter Kondisi Keluarga Miskin	Bobot	Kategori
P01	Luas lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 m ² per orang	0.242636922	Parameter Pendukung
P02	Jenis lantai bangunan tempat tinggal terbuat dari tanah/ bambu/ kayu murahan	0.087946209	Parameter Pelengkap
P03	Jenis dinding tempat tinggal terbuat dari bambu/ rumbia/ kayu berkualitas rendah/ tembok tanpa plester	0.087946209	Parameter Pelengkap
P04	Tidak memiliki fasilitas buang air besar	0.242636922	Parameter Pendukung
P05	Sumber penerangan rumah tidak menggunakan listrik	0.242636922	Parameter Pendukung
P06	Sumber air minum berasal dari sumber/ mata air tidak terlindung/ sungai/ air hujan	0.669416869	Parameter Utama
P07	Bahan bakar untuk memasak sehari-hari adalah kayu bakar/ arang/ minyak tanah	0.087946209	Parameter Pelengkap
P08	Hanya mengonsumsi daging/ susu/ ayam satu kali dalam seminggu	0.087946209	Parameter Pelengkap
P09	Hanya membeli 1 pasang pakaian baru dalam 1 tahun	0.087946209	Parameter Pelengkap
P10	Hanya sanggup makan 1 atau 2 kali dalam sehari	0.669416869	Parameter Utama
P11	Tidak sanggup membayar pengobatan di puskesmas	0.242636922	Parameter Pendukung
P12	Sumber penghasilan kepala keluarga adalah petani dengan luas lahan 0.5 hektar, buruh tani, nelayan, buruh bangunan, buruh perkebunan, dengan pendapatan di bawah Rp. 2.700.000	0.669416869	Parameter Utama
P13	Pendidikan tertinggi kepala keluarga tidak sekolah/ tidak tamat SD/ hanya SD	0.242636922	Parameter Pendukung
P14	Korban PHK karena pandemi	0.669416869	Parameter Utama
P15	Penurunan pendapatan karena pandemi	0.669416869	Parameter Utama

Dalam sistem aplikasi ini terdiri dari 13 parameter keluarga miskin berdasarkan badan pusat statistik (BPS) serta 2 parameter tambahan sebagai dampak ekonomi dalam pandemi Covid-19 [16].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hubungan parameter kondisi keluarga terdampak Covid-19 pada sisi ekonomi dibandingkan dengan parameter kemiskinan, maka penentuan suatu keluarga sebagai calon penerima bantuan dari pemerintah dilakukan dengan metode CBR. Implementasi perhitungan similaritas menggunakan algoritma

Bray&Curtis berbobot. Dalam penelitian ini diusulkan bila hasil perhitungan diperoleh nilai lebih besar atau sama dengan 0,5, maka berhak mendapatkan bantuan dari pemerintah. Pada gambar 4 akan ditunjukkan ilustrasi konsultasi oleh pengguna.



Gambar 4. Ilustrasi konsultasi penerima bantuan

Berdasarkan gambar 4, nilai similaritas dihitung dengan melakukan perbandingan parameter-parameter yang dipilih, dibandingkan dengan parameter-parameter kasus lama dalam hal ini parameter yang telah ditetapkan oleh BPS. Didasarkan pada ilustrasi pada gambar 4, maka ditentukan pengelompokan parameter yang termasuk dalam variabel 'a', yaitu:

1. P01 dengan bobot sebesar 0,242636922
2. P03 dengan bobot sebesar 0,087946209
3. P04 dengan bobot sebesar 0,242636922
4. P06 dengan bobot sebesar 0,669416869
5. P08 dengan bobot sebesar 0,087946209
6. P12 dengan bobot sebesar 0,669416869
7. P14 dengan bobot sebesar 0,669416869

Dengan langkah yang sama, maka berdasarkan pada ilustrasi pada gambar 4, ditentukan parameter yang termasuk dalam variabel 'b', yaitu:

1. P02 dengan bobot sebesar 0,087946209
2. P05 dengan bobot sebesar 0,242636922
3. P07 dengan bobot sebesar 0,087946209
4. P09 dengan bobot sebesar 0,087946209
5. P10 dengan bobot sebesar 0,669416869
6. P11 dengan bobot sebesar 0,242636922
7. P13 dengan bobot sebesar 0,242636922
8. P15 dengan bobot sebesar 0,669416869

Untuk parameter yang termasuk dalam variabel 'c' tidak ada, sehingga bernilai 0. Berikut adalah perhitungan proses perhitungan algoritma similaritas Bray&Curtis:

$$S_{Bray\&Curtis} = 1 - \left(\frac{b+c}{2a+b+c} \right)$$

$$S_{Bray\&Curtis} = 1 - \left(\frac{(0,087946209 + 0,242636922 + 0,087946209 + 0,087946209 + 0,669416869 + 0,242636922 + 0,242636922 + 0,669416869) + 0}{2 * (0,242636922 + 0,087946209 + 0,242636922 + 0,669416869 + 0,087946209 + 0,669416869 + 0,669416869) + 2,330583131 + 0} \right)$$

$$S_{Bray\&Curtis} = 1 - \left(\frac{2,330583131}{2 * (2,669416869) + 2,330583131 + 0} \right)$$

$$S_{Bray\&Curtis} = 1 - \left(\frac{2,330583131}{7,669416869} \right)$$

$$S_{Bray\&Curtis} = 1 - (0,303880095)$$

$$S_{Bray\&Curtis} = 0,696119905$$

Dari perhitungan di atas hasil nilai similaritas yang dimiliki adalah 0,696119905. Di mana nilai ini lebih dari 0,5 sebagai nilai ambang batas yang ditetapkan. Berdasarkan nilai similaritas Bray&Curtis berbobot, maka dapat disimpulkan bahwa keluarga yang dikonsultasikan dengan kondisi : Luas lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 m² per orang (0,242636922), Jenis dinding tempat tinggal terbuat dari bambu/ rumbia/ kayu berkualitas rendah/ tembok tanpa plester (0,087946209), Tidak memiliki fasilitas buang air besar (0,242636922), Sumber air minum berasal dari sumber/ mata air tidak terlindung/ sungai/ air hujan (0,669416869), Hanya mengkonsumsi daging/ susu/ ayam satu kali dalam seminggu (0,087946209), Sumber penghasilan kepala keluarga adalah petani dengan luas lahan 0,5 hektar, buruh tani, nelayan, buruh bangunan, buruh perkebunan, dengan pendapatan di bawah Rp. 2.700.000 (0,669416869), dan korban PHK karena pandemi (0,669416869). Maka kesimpulan yang di dapat bahwa keluarga yang dikonsultasikan berhak menerima bantuan dari pemerintah.

5. KESIMPULAN

Sistem dapat menyediakan pendukung keputusan dalam penentuan keluarga terdampak ekonomi dalam pandemi Covid-19. Dukungan keputusan didasarkan pada nilai dari hasil perhitungan similaritas antara kondisi nyata suatu keluarga dibandingkan dengan standar keluarga miskin yang berhak

mendapatkan bantuan sosial karena dampak Covid-19. Parameter standar keluarga miskin terdampak Covid-19 menggunakan 15 parameter dengan kategorisasi pembobotan menggunakan metode perhitungan *pairwise comparison*. Parameter terbagi menjadi 3 kategori yaitu: parameter utama dengan nilai bobot sebesar 0,669416869, parameter pendukung dengan nilai bobot sebesar 0,242636922, parameter pelengkap dengan nilai bobot sebesar 0,087946209. Pada sistem ini diusulkan nilai ambang batas kemiripan sebesar 0,5. Jika nilai kemiripan antara kondisi ekonomi keluarga yang diusulkan dibandingkan dengan parameter standar keluarga miskin terdampak Covid-19 bernilai kurang dari 0,5, maka untuk sistem akan memberikan saran tidak layak mendapatkan bantuan sosial. Jika nilai kemiripan antara kondisi ekonomi keluarga yang diusulkan dibandingkan dengan parameter standar keluarga miskin terdampak Covid-19 bernilai lebih atau sama dengan 0,5, maka untuk sistem akan memberikan saran layak mendapatkan bantuan sosial.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Quyumi and M. Alimansur, "Upaya Pencegahan Dengan Kepatuhan Dalam Pencegahan Penularan Covid-19 Pada Relawan Covid," *Jph Recode*, vol. 4, no. 1, pp. 81–87, 2020.
- [2] W. Hadiwardoyo, "Kerugian Ekonomi Nasional Akibat Pandemi Covid-19 [National Economic Losses Due to the Covid-19 Pandemic]," *Baskara J. Bus. Entrepreneursh.*, vol. 2, no. 2, pp. 83–92, 2020, doi: 10.24853/baskara.2.2.83-92.
- [3] M. Teja, "Permasalahan Keakuratan Data Penerima Bantuan Sosial Covid-19," *Info Singk. Kaji. Singk. terhadap Isu Aktual dan Strateg.*, vol. Vol. XII, pp. 13–18, 2020.
- [4] D. Herdiana, "Pengawasan Kolaboratif Dalam Pelaksanaan Kebijakan Bantuan Sosial Terdampak Covid-19," *Jdp (Jurnal Din. Pemerintahan)*, vol. 3, no. 2, pp. 85–99, 2020, doi: 10.36341/jdp.v3i2.1323.
- [5] F. R. Lidya and Y. A. Sari, "Bray-Curtis Distance Untuk Pencarian Resep Kue Tradisional Berdasarkan Bray-Curtis

- Distance Untuk Pencarian Resep Kue Tradisional Berdasarkan Ketersediaan Bahan Makanan," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, No. 10, no. October, 2019.
- [6] A. F. Prayuda, S. Wibisono, and W. Hadikurniawati, "Implementasi Sistem Pakar untuk Rekomendasi Masakan Tradisional Jawa dengan Metode Case Based Reasoning Menggunakan Algoritma Similaritas Czekanowski," *Pros. SENDI_U*, pp. 978–979, 2018.
- [7] P. A. Aconcagua and S. Wibisono, "Case Based Reasoning untuk Mendeteksi Hama dan Penyakit Tanaman Anggrek *Dendrobium* Menggunakan Algoritma Similaritas Probabilistic Symmetric," *Pros. SINTAK*, pp. 147–154, 2017.
- [8] I. B. Y. Semara Putra and S. Wibisono, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Anjing Menggunakan Metode Case Based Reasoning dan Algoritma K-Nearest Neighbour," *J. Inform. Upgris*, vol. 6, no. 1, 2020, doi: 10.26877/jiu.v6i1.6145.
- [9] P. Soepomo, "Implementasi Case Base Reasoning Pada Sistem Pakar Dalam Menentukan Jenis Gangguan Kejiwaan," *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 69–78, 2013, doi: 10.12928/jstie.v1i1.2506.
- [10] T. E. Putri, D. Andreswari, and R. Efendi, "Implementasi Metode CBR (Case Based Reasoning) dalam Pemilihan Pestisida terhadap Hama Padi Sawah Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) (Studi Kasus Kabupaten Seluma)," *J. Rekursif*, vol. 4, no. 1, pp. 80–92, 2016.
- [11] M. MINARNI, I. WARMAN, and Y. YUHENDRA, "Implementasi Case-Based Reasoning Sebagai Metode Inferensi Pada Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Jagung," *J. Teknoif*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2018, doi: 10.21063/jtif.2018.v6.1.1-7.
- [12] A. Aamodt and E. Plaza, "Case-based reasoning: Foundational issues, method ological variations, and system approaches," *Artif. Intell. Commun.*, vol. 7, no. 1, pp. 39–59, 1996.
- [13] K. Tri, N. Iman, and S. Wibisono, "Pembobotan Menggunakan Pairwise Comparison Pada Case Based Reasoning Rekomendasi Hotel," *J. Manaj. Inform. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–18, 2021.
- [14] R. W. Saaty, "The analytic hierarchy process-what it is and how it is used," *Math. Model.*, vol. 9, no. 3–5, pp. 161–176, 1987, doi: 10.1016/0270-0255(87)90473-8.
- [15] S. S. Choi, S. H. Cha, and C. C. Tappert, "A survey of binary similarity and distance measures," *WMSCI 2009 - 13th World Multi-Conference Syst. Cybern. Informatics, Jointly with 15th Int. Conf. Inf. Syst. Anal. Synth. ISAS 2009 - Proc.*, vol. 3, no. 1, pp. 80–85, 2009.
- [16] I. Muzakkir, "Penerapan Metode Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Pada Desa Panca Karsa Ii," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, pp. 274–281, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i3.156.274-281.