

Penerapan Metode Certainty Factor dan Dempster Shafer dalam Sistem Pakar Penerima Bantuan Daerah pada Jorong Koto Tuo

Hezy Kurnia¹ Devia Kartika²

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

²Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang
email: hezykurnia@gmail.com, devia.kartika@gmail.com

Abstract

The issue of poverty is a classic humanitarian problem and a solution needs to be found. In Indonesia, the causes of poverty itself are also diverse, including an inadequate minimum wage, a large number of family members and increased unemployment due to the difficulty in finding jobs. Not only in urban areas, the problem of poverty is even more so in regions or villages. Therefore, an integrated effort is needed to overcome this problem. As an effort to accelerate poverty reduction, since 2017 the government has implemented the Family Hope Program (PKH). In order to be right on target in distributing aid, an expert system was designed to determine the recipients of this regional assistance. With the existence of an expert system for determining regional aid recipients for poor families in the Family Hope Program (PKH), it will improve services for poor families to have access and make good use of social services such as health, education, food and nutrition, care, assistance, and various other social protection programs. This research was also conducted to minimize misunderstandings that occurred in the community in deciding the criteria for receiving regional assistance according to the conditions of the recipient. Then the results of the analysis are applied in an application design that is able to make decisions consistently, quickly, precisely and has the percentage needed in making the final decision using the Visual Basic programming language and the MySQL database.

Keywords: Expert System, Family Hope Program, Regional Assistance, Poverty

Abstrak

Isu kemiskinan adalah masalah kemanusiaan yang klasik dan perlu dicarikan solusi. Di Indonesia yang menyebabkan kemiskinan itu sendiri juga beragam, diantaranya upah minimum yang kurang memadai, banyaknya jumlah anggota keluarga serta bertambahnya pengangguran karena sulitnya mencari lapangan pekerjaan. Tidak hanya dipertanyaan masalah kemiskina ini lebih banyak lagi di daerah atau desa. Maka dari itu dibutuhkan upaya yang terintegrasi untuk mengatasi masalah ini. Sebagai upaya percepatan penanggulangan kemiskinan, sejak tahun 2017 pemerintah telah melaksanakan Program keluarga Harapan (PKH). Agar dapat tepat sasaran dalam pendistribusian bantuan maka dirancanglah sistem pakar untuk penentuan penerima bantuan daerah ini. Dengan adanya sistem pakar penentuan penerima bantuan daerah untuk keluarga miskin pada Program Keluarga Harapan (PKH), maka akan meningkatkan pelayanan pada keluarga miskin untuk memiliki akses dan memanfaatkan pelayanan sosial dengan baik seperti kesehatan, pendidikan, pangan dan gizi, perawatan, pendampingan, dan berbagai program perlindungan sosial lainnya. Penelitian ini dilakukan juga bertujuan untuk meminimalisir kesalahan pemahaman yang terjadi pada masyarakat dalam memutuskan kriteria penerima bantuan daerah sesuai dengan kondisi penerima. Maka hasil dari analisa tersebut diterapkan dalam sebuah perancangan aplikasi yang mampu melakukan penentuan secara konsisten, cepat, tepat dan memiliki presentase yang diperlukan dalam pengambilan keputusan akhir dengan menggunakan bahasa pemrograman visual basic dan basisdata MySQL.

Kata kunci: Sistem Pakar, Program Keluarga Harapan, Bantuan Daerah, Kemiskinan, PKH

1. PENDAHULUAN

Salah satu masalah utama di Indonesia adalah kemiskinan, banyak anak dari keluarga miskin di Indonesia harus putus sekolah, dimana Angka Partisipasi Sekolah (APS) di Jambi tahun 2020 untuk anak Sekolah Dasar (SD) sebesar 99.67, anak Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebesar 96.41, anak Sekolah Menengah Atas (SMA) sebesar 72.37 [1]. Dengan persentase penduduk miskin pada Maret 2021 sebesar 10,14% [2]. Program Keluarga Harapan (PKH), merupakan suatu program yang dibuat oleh pemerintah berdasarkan kondisi kemiskinan di Indonesia. Sebagai upaya percepatan penanggulangan kemiskinan sekaligus pengembangan kebijakan di bidang perlindungan sosial. Dengan adanya Program ini dapat mendorong keluarga miskin untuk memiliki akses dan memanfaatkan pelayanan sosial,

kesehatan, pendidikan, pangan dan gizi, perawatan, pendampingan, dan berbagai program perlindungan sosial lainnya [3].

Pada saat menentukan penerima bantuan daerah untuk keluarga miskin tidak hanya dinilai dari kondisi ekonomi keluarga saja, namun banyak faktor. Adanya system pakar dirasa perlu guna menentukan prioritas penerima bantuan untuk keluarga miskin agar lebih tepat sasaran penerima bantuan untuk keluarga miskin agar lebih tepat sasaran. Oleh karena itu adanya sebuah aplikasi sistem pakar yang data menentukan penerima bantuan daerah untuk keluarga miskin dengan menggunakan metode *certainty factor* dan *dempster shafer* dapat membantu pihak daerah untuk mengambil keputusan secara cepat dan tepat serta meminimalisir tingkat kesalahan pada penyaluran bantuan berdasarkan gambaran tingkat presentase dari hasil keputusan prioritas sistem pakar terhadap kriteria penerima dan kondisi penerima yang dipilih.

2. METODE

Kerangka kerja penelitian adalah kerangka proses yang akan dilakukan dalam suatu penelitian, agar penelitian mendapatkan hasil seperti yang diharapkan.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

a. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan langkah awal dalam melakukan sebuah penelitian. Sebelum melakukan penelitian penulis terlebih dahulu membaca buku-buku, jurna-jurnal yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan dan melakukan *browsing* di internet. Penelitian bertujuan agar penulis dapat memahami kasus atau objek yang diteliti, serta dapat menemukan sebuah masalah yang dihadapi oleh penulis dan dapat menemukan cara dalam menyelesaikan masalah tersebut.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi atau terjun lapangan langsung dan melakukan wawancara terhadap pihak yang berwenang di tempat penelitian dengan memberikan pertanyaan berdasarkan kebutuhan pembuatan sistem pada Apotek Ruhul J.

c. Analisa

Dalam tahap analisa ini dapat dilakukan dengan tiga tahap yaitu:

1. Analisa Data

Analisa data adalah tahap yang paling penting dalam membangun sebuah sistem. Setelah mendapatkan data yang diambil dari hasil observasi lapangan maka penulis akan menganalisa kebutuhan untuk membangun sistem ini yang bertujuan untuk pemecahan masalah dapat menghasilkan solusi.

2. Analisa Proses

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam merancang aplikasi apotek berbasis web yang berguna untuk proses promosi dan pemasaran textile menjadi lebih terstruktur sesuai dengan apa yang diinginkan.

3. Analisa Sistem

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan sistem, sehingga menghasilkan sebuah sistem yang efektif dan efisien dalam implementasinya. Sistem yang akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database *MySQL*.

d. Perancangan

Pada tahapan ini penulis akan membuat perancangan sistem yang akan dijalankan menggunakan UML sebagai *tools* dalam menjelaskan alur analisa program. UML (*Unified Modelling Language*) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek.

e. Implementasi

Tahap implementasi ini penulis mulai menggunakan desain yang ada untuk melakukan pengkodean program. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah *php*, *html* dan *css*. Pada tahap ini juga penulis menerapkan persamaan matematika dari metode prediksi single moving average ke dalam sistem.

f. Pengujian

Tahap dilakukan untuk menguji apakah sistem dapat bekerja sesuai yang diinginkan serta menguji kesesuaian perhitungan prediksi oleh sistem dengan perhitungan manual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan analisa terdapat proses analisa sistem dan analisa sistem baru, dimana memiliki beberapaproses di antaranya.

Tabel 1. Data Kriteria Penerima

No	Kode Kriteria	Kriteria Penerima
1	P001	Ibu Hamil/Nifas
2	P002	Anak Usia Dibawah 6 Tahun
3	P003	Anak Sekolah Dasar (SD/MI)
4	P004	Anak Sekolah Menengah Pertama(SMP/MTs)
5	P005	Anak Sekolah Menengah Atas(SMA/MA)
6	P006	Anak Usia 6 Sampai Dengan 12 Tahun Belum Menyelesaikan Wajib Belajar 12 Tahun
7	P007	Lanjut Usia Mulai 60 Tahun Keatas, Maksimal 1 Orang Berada Dalam Keluarga
8	P008	Penyandang Disabilitas, Diutamakan Penyandang Disabilitas Berat, Maksimal 1 Orang dan Berada Dalam Keluarga
9	P009	Bantuan Tetap Untuk Setiap Keluarga Reguler
10	P010	Bantuan Tetap Untuk Setiap Keluarga PKH AKSES

Tabel 2. Data Kondisi Penerima

No	Kode Kondisi	Kondisi Penerima
1	K001	Maksimal Dua Kali Kehamilan
2	K002	Masih Dalam Periode 40 Hari Nifas
3	K003	Anak Usia 0 Sampai 6 Tahun
4	K004	Tercantum Dalam Kartu Keluarga
5	K005	Anak Pertama dan Kedua
6	K006	Menjalani Wajib Belajar SD/MI
7	K007	Menjalani Wajib Belajar SMP/MTs
8	K008	Menjalani Wajib Belajar SMA/MA
9	K009	Usia Maksimal 21 Tahun
10	K010	Surat Keterangan Disabilitas Berat
11	K011	Tidak Dapat Di Rehabilitasi
12	K012	Tidak Dapat Melakukan Aktivitas Sehari-hari
13	K013	Tidak Mampu Menghidupi Diri Sendiri
14	K014	Usia 60 Tahun Keatas pertanggalvalidasi awal

15	K015	Tidak Mempunyai Penghasilan Tetap
16	K016	Tidak Memiliki Sumber Penghasilan Untuk Memenuhi Kebutuhan Dasar Kehidupan Sehari-hari
17	K017	Bukan Pengurus dan Penanggung Jawab
18	K018	Penerima Tetap Bantuan keluarga Reguler
19	P019	Penerima Tetap Bantuan Keluarga PKH AKSES

Tabel 3. Interpretasi Certainty dan Factor Dempster Shafer

Term	Certainty Factor dan Dempster Shafer
Pasti Tidak	0
Tidak Yakin	0.1 – 0.2
Mungkin	0.3 – 0.4
Kemungkinan Besar	0.5 – 0.6
Hampir Pasti	0.7 – 0.8
Pasti	0.9 - 1

Tabel 4. Nilai MB dan MD Pada Kondisi Setiap Penerima

Kode Kriteria Penerima	Kode Kondisi Pener	MB	MD
P001	K001	0.8	0.2
	K002	0.8	0.1
P002	K003	0.8	0.2
	K004	0.7	0.1
	K005	0.9	0.1
P003	K004	1	0
	K005	0.7	0
	K006	0.9	0.2
	K009	0.8	0.1
P004	K004	1	0
	K005	0.9	0.2
	K007	0.7	0.1
	K009	0.8	0.2
P005	K004	1	0
	K005	0.8	0
	K008	0.7	0.1
	K009	0.7	0.1
	K009	0.9	0.2
P006	K004	0.8	0.1
	K005	0.8	0
	K009	0.9	0.2
P007	K004	1	0
	K014	0.8	0.1
	K015	1	0.1
	K017	1	0
P008	K004	0.8	0.1
	K010	0.9	0.1
	K011	0.9	0.2
	K012	0.9	0.1
	K013	0.9	0.1
	K016	0.9	0.1
	K017	0.8	0
	K004	1	0
P009	K018	0.9	0.1
	K004	1	0
P010	K004	1	0
	K019	0.9	0.1

Tabel 5. Nilai Densitas Pada Kondisi Setiap Penerima

Kode Kriteria Penerima	Kode Kondisi Penerima	Densitas
P001	K001	0.8
	K002	0.8
P002	K003	0.8
	K004	0.7
	K005	0.9
P003	K004	1
	K005	0.7
	K006	0.9
	K009	0.8
P004	K004	1
	K005	0.9
	K007	0.7
	K009	0.8
P005	K004	1
	K005	0.8
	K008	0.7
	K009	0.7
P006	K004	0.8
	K005	0.8
	K009	0.9
P007	K004	1
	K014	0.8
	K015	1
	K017	1
P008	K004	0.8
	K010	0.9
	K011	0.9
	K012	0.9
	K013	0.9
	K016	0.9
	K017	0.8
P009	K004	1
	K018	0.9
P010	K004	1
	K019	0.9

Kemudian dilanjutkan dengan analisa skala penilaian yang telah dilakukan oleh pakar pada setiap tabel sesuai dengan term ditentukan oleh pakar dengan metode perhitungan *certainty factor*, sebagai berikut:

1. Tercantum Dalam Kartu Keluarga Pasti = 1
2. Usia 60 Tahun Keatas Pertanggal Validasi Awal Hampir Pasti = 0.8
3. Tidak Mempunyai Penghasilan Tetap Pasti = 1
4. Bukan Pengurus dan Penanggung Jawab Pasti = 1

Perhitungan Manual:

1. MB (K004, Tercantum Dalam Kartu Keluarga) = 1 dan MD (K004, Tercantum Dalam Kartu Keluarga) = 0
2. MB (K014, Usia 60 Tahun Keatas Pertanggal Validasi Awal = 0.8 dan MD (K014, Usia 60 Tahun Keatas Pertanggal Validasi Awal) = 0.1
3. MB (K015, Tidak Mempunyai Penghasilan Tetap) = 1 dan MD (K015, Tidak Mempunyai Penghasilan Tetap) = 0.1
4. MB (K017, Bukan Pengurus dan Penanggung Jawab) = 1 dan MD (K017, Bukan Pengurus dan Penanggung Jawab) = 0

Jika staff kelurahan memilih K014 dan K15 maka rumusnya:

$$CF(Rule) = MB[H,E] - MD[H,E]$$

$$MB[H,E] = \{MB[H,E_1] + MB[H,E_2] * (1 - MB[H,E_1])\}$$

$$MD[H,E]$$

Perhitungan Nilai MB:

$$\begin{aligned} MB(P007, K014 \wedge K015) &= 0.8 + 1 * (1 - 0.8) \\ &= 0.8 + (1 * 0.2) \\ &= 0.8 + 0.2 \\ &= 1 \end{aligned}$$

Perhitungan Nilai MD:

$$\begin{aligned} MD(P007, K014 \wedge K015) &= 0.1 + 0.1 * (1 - 0.1) \\ &= 0.1 + (0.1 * 0.9) \\ &= 0.1 + 0.09 \\ &= 0.19 \end{aligned}$$

Maka Nilai CF:

$$\begin{aligned} CF(P007) &= 1 - 0.19 = 0.81 \\ Presentase &= 0.81 * 100\% \\ &= 81\% \end{aligned}$$

Sedangkan perhitungan berdasarkan *dempster shafer* juga dilanjutkan dengan analisa skala penilaian yang sesuai dengan term yang telah ditentukan oleh pakar, sebagai berikut:

Perhitungan Manual berdasarkan relasi atau hubungan antara penerima dan kondisi maka kondisi yang dipilih oleh staff kelurahan merupakan kondisi dari kriteria penerima P007. Maka *rule* yang akan dieksekusi adalah *rule 7* yaitu :

$$R1 = \text{IF } K014 \text{ AND } K015 \text{ THEN } P007$$

$$-K014 (YA = 0.8)$$

$$\text{Maka : } M1\{P007\} = 0.8$$

$$M1\{\emptyset\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

$$-K015 (YA = 1)$$

$$\text{Maka : } M2\{P007\} = 1$$

$$M2\{\emptyset\} = 1 - 1 = 0$$

Selanjutnya akan dihitung nilai densitas baru untuk kombinasi M3 seperti perhitungan dibawah ini :

Tabel 6. Nilai Densitas Pada Kondisi Setiap Penerima
M2{∅}(1)

M1{P007}(0.8)	{P007} 0.8	{P007} 0
M1{∅}(0.2)	{P007} 0.2	{∅} 0

Lalu akan dihitung nilai densitas M3 sebagai berikut :

$$M3\{P007\} = \frac{0.8 + 0.2 + 0}{1 - 0} = 1$$

$$M3\{\emptyset\} = \frac{0}{1 - 0}$$

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan nilai densitas penerima P007 sebesar **1** atau **100%**

3.2 Hasil

Hasil dari analisa yang telah dilakukan diatas maka dihasilkan sebuah perancangan aplikasi sistem pakarsebagai berikut:



Gambar 2. Halaman Depan

Halaman depan merupakan halaman awal saat mengakses aplikasi sebelum pengguna melakukan login akun untuk dapat menggunakan setiap menu di aplikasi berdasarkan status setiap akun. Salah satunya halaman penentuan berdasarkan metode *certainty factor* dan metode *dempster shafer*.



Gambar 3. Halaman Penentuan *Certainty Factor*

Halaman penentuan *certainty factor* merupakan halaman untuk melakukan penggunaan sistem pakar berdasarkan metode *certainty factor*. Dimana pengguna akan memilih setiap kondisi yang terdapat didalam sistem sesuai dengan kondisi dari setiap kriteria penerima. Setelah memilih maka pengguna akan melakukan penentuan dan sistem akan memberikan hasil penentuan berupa informasi hasil penentuandengan persentasenya dan kegunaan.



Gambar 4. Halaman Penentuan *Dempster Shafer*

Halaman penentuan *dempster shafer* merupakan halaman untuk melakukan penggunaan sistem pakar berdasarkan metode *dempster shafer*. Dimana pengguna akan memilih setiap kondisi yang terdapat didalam sistem sesuai dengan kondisi dari setiap kriteria penerima. Setelah memilih maka pengguna akan melakukan penentuan dan sistem akan memberikan hasil penentuan berupa informasi hasil penentuan dengan persentasenya dan kegunaan.

4. KESIMPULAN

Dari penulisan penelitian ini hingga analisis masalah yang ada hingga pengujian sistem yang baru dirancang, kami dapat menarik beberapa kesimpulan, sebagai berikut ;

1. Pada penentuan menggunakan metode *certainty factor* didapatkan bahwa dalam 4 kondisi penerima dilakukan penentuan dengan memilih 2 kondisi penerima sebagai pengujian dengan nilai $MB = 1$, Nilai $MD = 0.19$, dan akurasi = 81% dengan tingkat kesalahan 19%.
2. Pada penentuan menggunakan metode *dempster shafer* didapatkan bahwa dalam 4 kondisi penerima dilakukan penentuan dengan memilih 2 kondisi penerima sebagai pengujian dengan nilai $M_1 = 0.2$, Nilai $M_2 = 0$, Nilai M_3 dan akurasi = 100% dengan tingkat kesalahan 0%.
3. Dengan mengimplementasikan metode *certainty factor* dan *dempster shafer* untuk penentuan kriteria penerima berdasarkan kondisi penerima maka dapat mempermudah proses penentuan penerima bantuan daerah dengan cepat, tepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2019). Angka Partisipasi Sekolah (APS) 2017-2019. In *Badan Pusat Statistik*. <https://www.bps.go.id>
- Statistik, B. P. (2021). STATISTIK Profil Kemiskinan di Indonesia. *Profil Kemiskinan Di Indonesia Maret, 07(56)*, 1–12
- SMERU, & MAHKOTA. (2020). *Penguatan Peluang Ekonomi Keluarga Penerima Program Keluarga Harapan Studi Kasus di Empat Kabupaten di Jawa*, 1–101
- Hafizh, F., Maulita, Y., & Khair, H. (2020). Penerapan Logika Fuzzy Logic Pada Enemy AI Game Horror 3D The Gate of Nightmare Menggunakan Aplikasi Unity 3D. *JIKSTRA*, 2(2), 86–94.
- Daniel, S. (2017). PENGEMBANGAN GAME BATTLE TANK – WHEN FIGHT IS THE LAST COICE MENGGUNAKAN METODE FSM. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 1(1), 290–295.
- Meliani, G. R., & Suryadi, A. (2018). Game Artificial Inteligent: Ram City Tower Dengan Algoritma a*. *Jurnal Petik*, 3(2), 31– 38.
- Widiyanto, L. S. (2016). Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 3(1), 103–111.
- Maulina, B. A. A., & Harrison. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman kacang Tanah berbasis Desktop Dengan Metode *Backward Chaining*. *Media Jurnal Informatika*, 8(1), 25–32.
- Halim, S., & Utukaman, M. A. (2017). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kacang Tanah Menggunakan Metode *Dempster Shafer* (DS). *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(1), 1–9.
- Sukma, L., & Petrus, M. (2020). Sistem Pakar Penyakit Kucing Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 5(1), 52–58.
- Maulina, B. A. A., & Harrison. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman kacang Tanah berbasis Desktop Dengan Metode *Backward Chaining*. *Media Jurnal Informatika*, 8(1), 25–32.
- Bapu, E. (2019). Analisis Perbandingan Metode Dempster Shafer Dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Dan Hama Tanaman Kakao. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 3(2), 39–47.
- Septiana, F. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Android. *Techno Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information Technology*, 13(2), 89–96.

- Rahman, F. (2017). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* Untuk Menentukan Jenis Gangguan Disleksia Berbasis Web. *Jurnal Inkofar*, 1(1), 12–17.
- Haviludin. (2016). Memahami Penggunaan UML (*Unfied Modelling Language*). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 6(1), 1–15.
- Maulana, H. (2016). Analisa dan Perancangan Sistem Replikasi *Database MySQL* Dengan Menggunakan *V,ware* Pada Sistem Operasi *Open Source*. *Info Tekjar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*,1(1), 32–37.