

Penerapan Data Mining pada Program Pembangunan Sarana dan Prasarana Desa Menggunakan Algoritma ID3

Nurindah Luvi

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: indahlufy95@gmail.com

Abstrak—Pelaksanaan pembangunan desa merupakan salah satu agenda yang terus dilakukan pemerintahan desa. Program-program pembangunan tersebut disusun untuk memenuhi kebutuhan masyarakat maupun lembaga-lembaga pemerintahan desa. Pelaksanaan pembangunan diawali dengan perencanaan serta perencanaan melalui sebuah forum musyawarah yang melibatkan pemerintahan desa dan lembaga-lembaga masyarakat. Program pembangunan tentunya harus disesuaikan dengan aspirasi masyarakat, kebutuhan, serta peraturan yang berlaku. Tujuan penelitian ini adalah penerapan data mining pada program pembangunan sarana dan prasarana desa dengan metode algoritma ID3 yang dilakukan oleh penulis meliputi studi lapangan, studi pustaka dan wawancara. Dari analisa dan pengamatan yang dilakukan dapat diketahui bahwa penerapan data mining pada program pembangunan sarana dan prasarana desa dengan metode algoritma ID3 merupakan salah satu alternatif yang efektif untuk meningkatkan pelayanan kepada satuan unit kerja, sehingga diharapkan akan mampu menghasilkan informasi secara cepat, tepat dan akurat dengan tidak mengurangi nilai dari informasi itu sendiri.

Kata Kunci: Data Mining; Program Pembangunan Sarana; Prasarana Desa; ID3

Abstract—The implementation of village development is one of the agendas that the village government continues to carry out. These development programs are structured to meet the needs of the community and village government institutions. The implementation of development begins with planning and planning through a deliberation forum involving the village government and community institutions. The development program must of course be adapted to the aspirations of the community, needs, and applicable regulations. The purpose of this study is the application of data mining in the village facilities and infrastructure development program with the ID3 algorithm method carried out by the author including field studies, literature studies and interviews. From the analysis and observations made, it can be seen that the application of data mining in village facilities and infrastructure development programs with the ID3 algorithm method is an effective alternative to improve services to work units, so that it is expected to be able to produce information quickly, precisely and accurately with does not detract from the value of the information itself.

Keywords: Data Mining; Facility Development Program; Village Infrastructure; ID3

1. PENDAHULUAN

Program pembangunan desa memegang peranan penting dalam menciptakan kemajuan-kemajuan di berbagai bidang kehidupan baik fisik maupun non fisik, program pembagunan fisik seperti kemajuan di bidang lingkungan, industri, penyediaan sarana dan prasarana, serta kemajuan-kemajuan di bidang non fisik, seperti pada bidang perkantoran, kesehatan, pendidikan dan sosial. Hal tersebut terlihat melalui banyaknya program pembangunan yang dirancang pemerintah untuk pembangunan desa. Hampir seluruh instansi terutama pemerintah daerah mengkomodir pembangunan desa dalam program kerjanya.

Pembangunan desa masih memiliki berbagai permasalahan, seperti adanya desa terpencil dan minimnya prasarana sosial ekonomi serta penyebaran jumlah tenaga kerja produktif yang tidak seimbang, termasuk tingkat produktivitas, tingkat pendapatan masyarakat dan tingkat pendidikan yang relatif masih rendah, yang pada akhirnya berkontribusi pada kemiskinan penduduk. Sarana dan prasarana lingkungan merupakan kebutuhan dasar dan merupakan faktor penting dalam peningkatan stabilitas sosial, dinamika dan produktivitas masyarakat. Namun pada kenyataannya kemampuan pemerintah dalam menyediakan prasarana terbatas, sedang partisipasi masyarakat tidak muncul dengan sendirinya, perlu terus-menerus didorong melalui suatu komunikasi pembangunan. Walaupun sesungguhnya program tersebut sudah lama dilaksanakan dan cukup dikenal luas di desa, namun masyarakat selalu dianggap kurang mampu, sehingga bimbingan dan arahan dari pemerintah begitu kuat pengaruhnya dalam masyarakat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar [1]. Istilah data mining memiliki hakikat sebagai disiplin ilmu yang tujuan utamanya adalah untuk menemukan, menggali, atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki. Data mining, sering juga disebut sebagai Knowledge Discovery in Database (KDD). KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar [1].

2.4 Algoritma ID3

ID3 atau yang dikenal lewat Decision Tree Learning merupakan metode untuk memperkirakan nilai-diskrit dari suatu fungsi yang diwakili oleh pohon keputusan dimana pohon keputusan tersebut menghasilkan rule if-then sehingga menjadi mudah untuk dipahami. Decision Tree atau pohon keputusan menggunakan objek atau situasi sebagai input – yang dideskripsikan melalui rangkaian – dan memberikan prediksi hasil input yang merupakan rangkaian keputusan/rule dari Decision Tree yang dibuat. Berdasarkan buku pada menjelaskan Decision Tree memanfaatkan cara iteratif untuk membangun pohon keputusan yang efektif dalam membantu menentukan keputusan. Iterative Decision Tree mengklasifikasikan semua atribut pada data yang ada berdasarkan tingkatan-tingkatan menggunakan akar, cabang serta daun. Setiap daun merepresentasikan hasil tes dari atribut, serta cabang diturunkan dari daun tersebut merepresentasikan hasil dari salah satu kemungkinan untuk atribut tersebut. Pengklasifikasian data dimulai dari akar kemudian berlanjut turun ke bawah pada daun yang sesuai dengan atribut data yang ada dan kemudian melewati cabang sesuai dengan nilai dari data yang ada dan jika terdapat sub-pohon maka semuanya akan terus diulang hingga mencapai cabang yang memberikan nilai benar atau salah dan menghasilkan Decision Tree [2]–[5].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam program pembangunan sarana dan prasarana desa melakukan pengumpulan data sesuai dengan kebutuhan sistem ini. Oleh sebab itu, untuk menghasilkan kesimpulan berdasarkan pohon keputusan pada analisa data pembangunan desa diperlukan data terdahulu. Analisa tersebut dilakukan berdasarkan teknik algoritma ID3 dengan beberapa langkah yang telah ditentukan. Data yang diambil merupakan data tahun 2016-2021 pada Kantor Kepala Desa Kec. Percut Sei Tuan Kab. Deli serdang dan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Peringkatan Tindakan Desa Kolam

No	Program Pembangunan	Tindakan Yang Layak	Pemenuhan Kebutuhan Orang Banyak	Dukungan Peningkatan Pendapatan Masyarakat	Dukungan Potensi Mengatasi Masalah	Jumlah Nilai	Peringkat Tindakan
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Program pelayanan infrastruktur desa	Perkerasan sirtu					2
		Jl. Perjuangan	5	5	5	15	
		Jl. Usaha Tani	5	5	5	15	
		Gg. Padi	5	5	5	15	
		Pengaspalan					3
		Jl. Persatuan	5	5	5	15	
		Jl. Perdamaian	5	5	5	15	
		Jl. Pendidikan	5	5	5	15	
		Jl. Pembangunan	5	5	5	15	
		Jl. Perhubungan	5	5	5	15	
		Jl. Pringgan	5	5	5	15	
		Drainase					1
		Jl. Utama II	5	5	5	15	
		Jl. perhubungan	5	5	5	15	
		Rabat Beton					4
		Gg. Irigasi	5	5	5	15	
		Gg. Utama I.16	5	5	5	15	
		Gg. Utama II.12	5	5	5	15	
		Gg. Pertiwi 7	5	5	5	15	
		Gg. Maju	5	5	5	15	
		Gg. Pembangunan	5	5	5	15	
		B.16					
		Gg. Pembangunan	5	5	5	15	
		T.7					
		Gg. Sapar	5	5	5	15	
		Gg. Mukiman	5	5	5	15	
		Gg. Samiaji	5	5	5	15	
		Gg. Bilal	5	5	5	15	
		Gg. Rukun II	5	5	5	15	
		Gg. Amat Sarengat	5	5	5	15	
		Gg. Pringgan 7	5	5	5	15	
		Gg. Pringgan 9	5	5	5	15	

No	Program Pembangunan	Tindakan Yang Layak	Pemenuhan Kebutuhan Orang Banyak	Dukungan Peningkatan Pendapatan Masyarakat	Dukungan Potensi Mengatasi Masalah	Jumlah Nilai	Peringkat Tindakan
2.	Program pelayanan pendidikan	Gg. Sukmo 13 Pembangunan *Gedung PAUD *Gedung PDTA/MDA *Gedung TK	5 5 5 5	5 5 5 5	5 5 5 5	15 15 15 15	4
No	Program Pembangunan	Tindakan Yang Layak	Pemenuhan Kebutuhan Orang Banyak	Dukungan Peningkatan Pendapatan Masyarakat	Dukungan Potensi Mengatasi Masalah	Jumlah Nilai	Peringkat Tindakan
		Bantuan					5
		*Beasiswa anak kurang mampu	5	5	5	15	
		*Beasiswa prestasi	5	5	5	15	
		*Buku anak sekolah	5	5	5	15	
		*Pakaian seragam sekolah	5	5	5	15	
		*Honor TK guru	5	5	5	15	
			5	5	5	15	
		Perpustakaan desa	5	5	5	15	3
		Penambahan lokal SD	5	5	5	15	2
		Rehab lokal SD	5	5	5	15	1
3.	Program pelayanan kesehatan	Pembangunan *Gedung posyandu + Mobiler *Rumah bidan	5 5 5	5 5 5	5 5 5	15 15 15	1 1
		Pengadaan					2
		*Ambulance desa	5	5	5	15	
		*Air bersih	5	5	5	15	
		*Obat-obatan	5	5	5	15	
		*Pengobatan gratis	5	5	5	15	
		*Penambahan bidan desa+tenaga medis	5	5	5	15	3
		*Fogging					
		*Penyuluhan kesehatan	5	5	5	15	
		*Imunisasi balita	5	5	5	15	
		*Pembuatan sumur bor	5	5	5	15	
		*Pengurusan kartu BPJS	5	5	5	15	
4.	Program pertanian umum dan ekonomi produktif	Pembangunan *Pasar desa *BUMDES	5 5	5 5	5 5	15 15	3
No	Program Pembangunan	Tindakan Yang Layak	Pemenuhan Kebutuhan Orang Banyak	Dukungan Peningkatan Pendapatan Masyarakat	Dukungan Potensi Mengatasi Masalah	Jumlah Nilai	Peringkat Tindakan
		Bantuan					5
		*Karang taruna	5	5	5	15	
		*LPM desa	5	5	5	15	

No	Program Pembangunan	Tindakan Yang Layak	Pemenuhan Kebutuhan Orang Banyak	Dukungan Peningkatan Pendapatan Masyarakat	Dukungan Potensi Mengatasi Masalah	Jumlah Nilai	Peringkat Tindakan
		*Posyandu	5	5	5	15	
		*Anak yatim dan orang tua jompo	5	5	5	15	
		*Guru ngaji	5	5	5	15	
		*pupuk subsidi	5	5	5	15	
		*Bibit kambing	5	5	5	15	
		*Bibit belut	5	5	5	15	
		*Bibit palawija (Jagung, cabe, mentimun, bayam)	5	5	5	15	
		*Obat-obatan (insektisida, fungisida, herbisida)	5	5	5	15	
		*Bibit buah-buahan perkarangan rumah	5	5	5	15	
		*Pelaksanaan siskamling	5	5	5	15	4
		*Kegiatan perwiratan masyarakat	5	5	5	15	
		*Peringatan hari besar agama	5	5	5	15	
		*Ceramah agama	5	5	5	15	
		*Pembentukan koperasi desa	5	5	5	15	
		*Sanggar bela diri	5	5	5	15	
		Pembuatan					2
		*Lapangan volly	5	5	5	15	
		*Lapangan badminton	5	5	5	15	
		Pengadaan					1
		*Hand tractor	5	5	5	15	
		*Sprayer semprot	5	5	5	15	

3.1 Menghitung Peringkat Tindakan Desa Kolam Berdasarkan Semua Entropy

Menghitung jumlah entropy dari semua atribut. Setelah itu melakukan perhitungan gain dari setiap atribut. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.2.

1. Perhitungan *Entropy* Total dan information gain untuk atribut pelayanan Infrastruktur desa

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Total)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\
 &= -\left(\frac{10}{27} \log_2 \left(\frac{10}{27}\right) - \left(\frac{17}{27} \log_2 \left(\frac{17}{27}\right)\right) = 0,23257767 \\
 &= -(0,37037037)(-0,06934037) - (0,62962962)(-0,32859963) \\
 &= 0,02568161 - (-0,20689606) \\
 &= 0,23257767
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Perkerasan Sirtu)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\
 &= -\left(\frac{2}{3} \log_2 \left(\frac{2}{3}\right) - \left(\frac{1}{3} \log_2 \left(\frac{1}{3}\right)\right) \\
 &= -(0,66666667)(-0,36563667) - (0,33333333)(-0,03233033) \\
 &= 0,24375778 - (-0,01076777) \\
 &= 0,25452555
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Pengaspalan)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\
 &= -\left(\frac{3}{6} \log_2 \left(\frac{3}{6}\right) - \left(\frac{3}{6} \log_2 \left(\frac{3}{6}\right)\right) \\
 &= -(0,5)(-0,19897) - (0,5)(-0,19897)
 \end{aligned}$$

$$= 0,099485 - (-0,099485)$$

$$= 0,19897$$

$$\text{Entropy (Drainise)} = \sum_i^c -pi \log_2 pi$$

$$= -(\frac{1}{2} \log_2(\frac{1}{2})) - (\frac{1}{2} \log_2(\frac{1}{2}))$$

$$= -(0,5)(-0,19897) - (0,5)(-0,19897)$$

$$= 0,099485 - (-0,099485)$$

$$= 0,19897$$

$$\text{Entropy (Rabat Beton)} = \sum_i^c -pi \log_2 pi$$

$$= -(\frac{4}{16} \log_2(\frac{4}{16})) - (\frac{12}{16} \log_2(\frac{12}{16}))$$

$$= -(0,25)(-0,05102999) - (0,75)(-0,44897)$$

$$= 0,01275749 - (-0,3367275)$$

$$= 0,34948499$$

$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy (S)} - \sum \text{VEValues (A)} \frac{|Sv|}{|S|} \text{Entropy (Sv)}$$

$$\text{Gain(total)}$$

$$= 0,23257767 - (\frac{3}{27}(0,25452555)) - (\frac{6}{27}(0,19897)) - (\frac{2}{27}(0,19897)) - (\frac{16}{27}(0,34948499))$$

$$= 0,23257767 - 0,02828061 - 0,04421555 - 0,01473851 - 0,20710221$$

$$= 0,06175921$$

2. Perhitungan *entropy* dan *information gain* untuk atribut pelayanan pendidikan

$$\text{Entropy (Pembangunan)} = \sum_i^c -pi \log_2 pi$$

$$= -(\frac{4}{12} \log_2(\frac{4}{12})) - (\frac{8}{12} \log_2(\frac{8}{12}))$$

$$= -(0,33333333)(-0,03230333) - (0,66666667)(-0,36563667)$$

$$= 0,01076777 - (-0,24375778)$$

$$= 0,25452552$$

$$\text{Entropy (Bantuan)} = \sum_i^c -pi \log_2 pi$$

$$= -(\frac{5}{14} \log_2(\frac{5}{14})) - (\frac{9}{14} \log_2(\frac{9}{14}))$$

$$= -(0,35714285)(-0,056111285) - (0,64285714)(-0,34182714)$$

$$= 0,0200403 - (-0,219746)$$

$$= 0,23978631$$

$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy (S)} - \sum \text{VEValues (A)} \frac{|Sv|}{|S|} \text{Entropy (Sv)}$$

$$\text{Gain(total)} = 0,23257767 - (\frac{12}{27}(0,25452552)) - (\frac{14}{27}(0,23978631)) - (0)$$

$$= 0,23257767 - 0,11312245 - 0,12433364$$

$$= 0,00487842$$

3. Perhitungan *entropy* dan *information gain* untuk atribut pelayanan kesehatan

$$\text{Entropy (Pengadaan)} = \sum_i^c -pi \log_2 pi$$

$$= -(\frac{5}{13} \log_2(\frac{5}{13})) - (\frac{8}{13} \log_2(\frac{8}{13}))$$

$$= -(0,38461538)(-0,08358538) - (0,61538461)(-0,31435461)$$

$$= 0,03214822 - (-0,19344898)$$

$$= 0,2255972$$

$$\text{Entropy (Penambahan)} = \sum_i^c -pi \log_2 pi$$

$$= -(\frac{5}{14} \log_2(\frac{5}{14})) - (\frac{9}{14} \log_2(\frac{9}{14}))$$

$$= -(0,35714285)(-0,056111285) - (0,64285714)(-0,34182714)$$

$$= 0,0200403 - (-0,21974601)$$

$$= 0,23978631$$

$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy (S)} - \sum \text{VEValues (A)} \frac{|Sv|}{|S|} \text{Entropy (Sv)}$$

$$\text{Gain(total)} = 0,23257767 - (\frac{13}{27}(0,2255972)) - (\frac{14}{27}(0,23978631))$$

$$= 0,23257767 - 0,10862087 - 0,05239774$$

$$= 0,07155906$$

4. Perhitungan *entropy* dan *information gain* untuk atribut pertanian umum dan ekonomi produktif

$$\text{Entropy (Penambahan)} = \sum_i^c -pi \log_2 pi$$

$$= -(\frac{5}{10} \log_2(\frac{5}{10})) - (\frac{9}{10} \log_2(\frac{9}{10}))$$

$$= -(0,5)(-0,19897) - (0,5)(-0,19897)$$

$$= 0,099485 - 0,099485$$

$$= 0,19897$$

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Penambahan)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\
 &= -\left(\frac{6}{17} \log_2 \left(\frac{6}{17}\right) - \left(\frac{11}{17} \log_2 \left(\frac{11}{17}\right)\right)\right) \\
 &= -(0,35294117)(-0,05191117) - (0,64705882)(-0,34602882) \\
 &= 0,01832158 - (-0,22390099) \\
 &= 0,24222257
 \end{aligned}$$

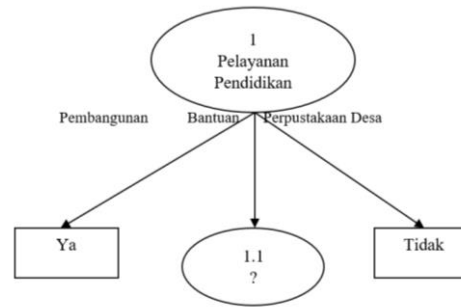
$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy (S)} - \sum \text{VEValues (A)} \frac{|Sv|}{|S|} \text{Entropy (Sv)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gain(total)} &= 0,23257767 - \left(\frac{10}{27}(0,19897) - \left(\frac{17}{27}(0,24222257)\right)\right) \\
 &= 0,23257767 - 0,07369259 - 0,15251050 \\
 &= 0,00637458
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Perhitungan Node 1

Node	Atribut	Values	Jumlah (S)	Peringkat		Entropy	Gain	
				Ya (S1)	Tidak (S2)			
1	Total Pelayanan infrastruktur desa		27	10	17	0,23257767		
							0,0617592	
			Perkerasan sirtu	3	2	1	0,25452555	1
			Pengaspalan	6	3	3	0,19897	
			Drainise	2	1	1	0,19897	
			Rabat beton	16	4	12	0,34948499	
			Pelayanan pendidikan					0,0801274
								4
			Pembangunan	12	4	8	0,25452552	
			Bantuan	14	5	9	0,38490944	
			Perpustakaan desa	1	1	0	0	
			Pelayanan kesehatan					0,0715590
								6
			Pengadaan	13	5	8	0,2255972	
	Penambahan pertanian umun dan ekonomi produktif	14	5	9	0,23978631			
						0,0063745		
						8		
	Pembuatan	10	5	5	0,19897			
	Pelaksanaan	17	6	11	0,24222257			

Dari hasil tabel 2 dapat dilihat hasil entropy dan gain yang diperoleh dari masing-masing atribut. Dan dapat dilihat juga hasil pohon keputusan berdasarkan kolom node 1 yang dihasilkan. Pada node 1 pertama dihasilkan variable penghasilan dengan gain tertinggi yaitu sebesar 0,08012744 sebagai pohon pertama. Pohon pertama ditentukan dari hasilgain terbesar. Dari hasil tersebut dapat digambarkan pohon keputusan sementara tampak seperti gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Pohon Keputusan Hasil Perhitungan Node 1

3.2 Menghitung Atribut Pelayanan Infrastruktur Desa, Pelayanan Kesehatan, Dan Pertanian Umum Dan Ekonomi Produktif

Menghitung jumlah entropy dari atribut pelayanan infrastruktur desa, pelayanan kesehatan, dan pertanian umum dan ekonomi produktif. Setelah itu melakukan perhitungan gain dari setiap atribut. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.

1. Perhitungan *entropy* information gain untuk atribut pelayanan Infrastruktur desa

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Perkerasan Sirtu)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\ &= -\left(\frac{3}{11} \log_2 \left(\frac{3}{11}\right)\right) - \left(\frac{8}{11} \log_2 \left(\frac{8}{11}\right)\right) \\ &= -(0,27272727)(-0,02830272) - (0,72727272)(-0,42624272) \\ &= 0,00771892 - (-0,30999470) \\ &= 0,31771362 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Pengaspalan)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\ &= -\left(\frac{2}{8} \log_2 \left(\frac{2}{8}\right)\right) - \left(\frac{6}{8} \log_2 \left(\frac{6}{8}\right)\right) \\ &= -(0,25)(-0,05102999) - (0,75)(-0,44897) \\ &= 0,01275749 - 0,3367275 \\ &= 0,3494849975 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Drainase)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\ &= -\left(\frac{4}{12} \log_2 \left(\frac{4}{12}\right)\right) - \left(\frac{8}{12} \log_2 \left(\frac{8}{12}\right)\right) \\ &= -(0,33333333)(-0,03230333) - (0,66666667)(-0,36563667) \\ &= 0,01076777 - (-0,24375778) \\ &= 0,25452555 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Rabat Beton)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\ &= -\left(\frac{1}{4} \log_2 \left(\frac{1}{4}\right)\right) - \left(\frac{3}{4} \log_2 \left(\frac{3}{4}\right)\right) \\ &= -(0,25)(-0,05102999) - (0,75)(-0,44897) \\ &= 0,01275749 - (-0,3367275) \\ &= 0,34948499 \end{aligned}$$

$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy (S)} - \sum \text{VEValues (A)} \frac{|Sv|}{|S|} \text{Entropy (Sv)}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain(total)} &= 0,38490944 - \left(\frac{11}{27}\right)(0,31771362) - \left(\frac{8}{27}\right)(0,34948499) - \left(\frac{12}{27}\right)(0,25452555) - \left(\frac{4}{27}\right)(0,34948499) \\ &= 0,38490944 - 0,24963212 - 0,1997057 - 0,21816475 - 0,09985285 \\ &= 0,38244598 \end{aligned}$$

2. Perhitungan *entropy* dan information gain untuk atribut pertanian umum dan ekonomi produktif

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Penambahan)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\ &= -\left(\frac{1}{3} \log_2 \left(\frac{1}{3}\right)\right) - \left(\frac{2}{3} \log_2 \left(\frac{2}{3}\right)\right) \\ &= -(0,33333333)(-0,03230333) - (0,66666667)(-0,36563667) \\ &= 0,01076777 - (-0,24375778) \\ &= 0,25452555 \end{aligned}$$

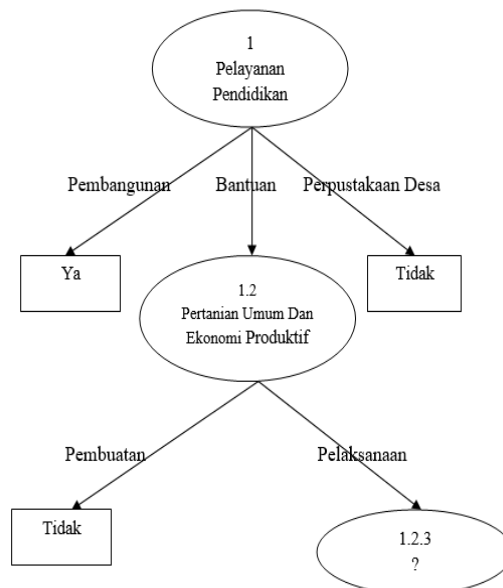
$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy (S)} - \sum \text{VEValues (A)} \frac{|Sv|}{|S|} \text{Entropy (Sv)}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain(total)} &= 0,38490944 - (0) - \left(\frac{3}{27}\right)(0,25452555) \\ &= 0,38490944 - 0,05454118 \\ &= 0,33036826 \end{aligned}$$

Tabel 3. Perhitungan Node 1.2

Node	Atribut	Values	Jumlah (S)	Peringkat		Entropy	Gain	
				Ya (S1)	Tidak (S2)			
1.2	Total Pelayanan Pendidikan -> Bantuan Pelayanan infrastruktur desa		14	5	9	0,38490944		
							0,38244598	
		Perkerasan sirtu	11	3	8	0,31771362		
		Pengaspalan	8	2	6	0,34948499		
		Drainase	12	4	8	0,25452555		
		Rabat beton	4	1	3	0,34948499		
		Pelayanan kesehatan						0
			Pengadaan	1	0	1	0	
			Penambahan	0	0	0	0	
			pertanian umum dan ekonomi produktif					
							6	
	Pembuatan	4	0	4	0			
	Pelaksanaan	3	1	2	0,25452555			

Dari hasil tabel 3 dapat dilihat hasil entropy dan gain yang diperoleh dari masing-masing atribut. Dan dapat dilihat juga hasil pohon keputusan berdasarkan kolom node 1.2 yang dihasilkan. Pada node 1.2 pertama dihasilkan variable penghasilan dengan gain tertinggi yaitu sebesar 0,33036826 sebagai pohon kedua. Pohon kedua ditentukan dari hasil gain terbesar. Dari hasil tersebut dapat digambarkan pohon keputusan sementara tampak seperti gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Pohon Keputusan Hasil Perhitungan Node 1.2.3

3.3 Menghitung Atribut Pelayanan Infrastruktur Desa

Menghitung jumlah entropy dari atribut pelayanan infrastruktur desa, pelayanan kesehatan, dan pertanian umum dan ekonomi produktif. Setelah itu melakukan perhitungan gain dari setiap atribut. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.

3. Perhitungan *entropy* information gain untuk atribut pelayanan Infrastruktur desa

$$\begin{aligned}
 Entropy \text{ (Perkerasan Sirtu)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\
 &= -\left(\frac{2}{8} \log_2 \left(\frac{2}{8}\right)\right) - \left(\frac{6}{8} \log_2 \left(\frac{6}{8}\right)\right)
 \end{aligned}$$

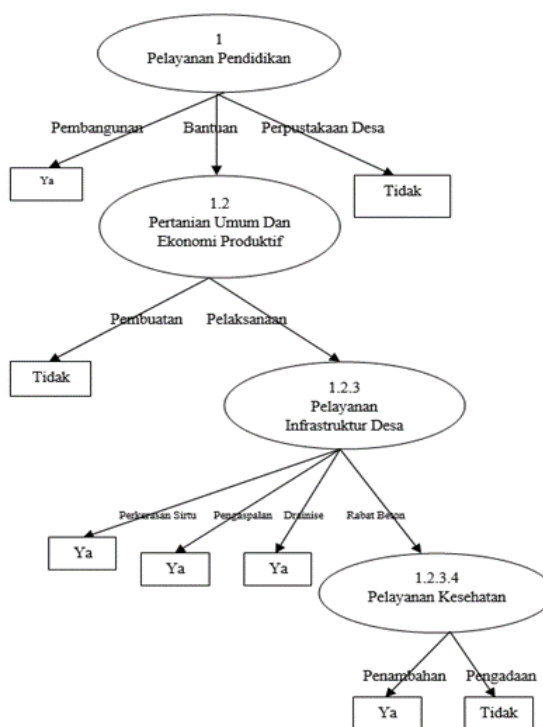
$$\begin{aligned}
 &= -(0,25)(-0,05102999) - (0,75)(-0,44897) \\
 &= 0,01275749 - (-0,3367275) = 0,34948499 \\
 \text{Entropy (Pengaspalan)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\
 &= -\left(\frac{1}{5} \log_2 \left(\frac{1}{5}\right) - \left(\frac{4}{5} \log_2 \left(\frac{4}{5}\right)\right)\right) \\
 &= -(0,2)(-0,10102999) - (0,8)(-0,44897) \\
 &= 0,02020599 - 0,399176 \\
 &= 0,41938199 \\
 \text{Entropy (Drainise)} &= \sum_i^c -p_i \log_2 p_i \\
 &= -\left(\frac{3}{9} \log_2 \left(\frac{3}{9}\right) - \left(\frac{6}{9} \log_2 \left(\frac{6}{9}\right)\right)\right) \\
 &= -(0,33333333)(-0,03230333) - (0,66666667)(-0,36563667) \\
 &= 0,01076777 - (-0,24375778) \\
 &= 0,25452555 \\
 \text{Gain (S,A)} &= \text{Entropy (S)} - \sum \text{VEValues (A)} \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy (S}_v) \\
 \text{Gain(total)} &= 0,25452555 - \left(\frac{8}{27} (0,31771362) - \left(\frac{5}{27} (0,34948499) - (0) - \left(\frac{9}{27} (0,34948499)\right)\right)\right) \\
 &= 0,38490944 - 0,93195997 - 0,69896998 - 0,7635665 \\
 &= 2,1399709
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Perhitungan Node 1.2.3

Node	Atribut	Values	Peringkat		Entropy	Gain
			Jumlah (S)	Ya (S1)		
1.2.3	Total		3	1	2	0,25452555
	Pelayanan Pendidikan ->Bantuan Pertanian Umum dan Ekonomi Produktif - >Pelaksanaan Pelayanan infrastruktur desa					2,1399709
	Perkerasan sirtu		8	2	6	0,34948499
	Pengaspalan		5	1	4	0,41938199
	Drainise		9	3	6	0,25452555
	Rabat beton		1	1	0	0

Dari hasil tabel 4 dapat dilihat hasil entropy dan gain yang diperoleh dari masing-masing atribut. Dan dapat dilihat juga hasil pohon keputusan berdasarkan kolom node 1.2.3 yang dihasilkan. Pada node 1.2.3 pertama dihasilkan variable penghasilan dengan gain tertinggi yaitu sebesar 2,1399709 sebagai pohon ketiga. Pohon ketiga ditentukan dari hasil gain terbesar.

Dari hasil tersebut dapat digambarkan pohon keputusan sementara tampak seperti gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3. Pohon Keputusan Hasil Perhitungan Node 1.2.3

Berdasarkan Gambar 3 dapat diambil kesimpulan pada pohon keputusan yaitu :

1. IF Pelayanan Pendidikan=Pembangunan THEN = Ya
2. IF Pelayanan Pendidikan=Perpustakaan Desa THEN = Tidak
3. IF Pelayanan Pendidikan=Bantuan AND Pertanian Umum Dan Ekonomi Produktif = Pembuatan THEN = Tidak
4. IF Pelayanan Pendidikan=Bantuan AND Pertanian Umum Dan Ekonomi Produktif = Pelaksanaan AND Pelayanan Infrastruktur Desa=Perkerasan Sirtu THEN = Ya
5. IF Pelayanan Pendidikan=Bantuan AND Pertanian Umum Dan Ekonomi Produktif = Pelaksanaan AND Pelayanan Infrastruktur Desa=Pengaspalan THEN = Ya
6. IF Pelayanan Pendidikan=Bantuan AND Pertanian Umum Dan Ekonomi Produktif = Pelaksanaan AND Pelayanan Infrastruktur Desa=Drainase THEN = Ya
7. IF Pelayanan Pendidikan=Bantuan AND Pertanian Umum Dan Ekonomi Produktif = Pelaksanaan AND Pelayanan Infrastruktur Desa=Rabat Beton AND Pelayanan Kesehatan=Penambahan THEN = Ya
8. IF Pelayanan Pendidikan=Bantuan AND Pertanian Umum Dan Ekonomi Produktif = Pelaksanaan AND Pelayanan Infrastruktur Desa=Rabat Beton AND Pelayanan Kesehatan=Pengadaan THEN = Tidak

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian di simpulkan algoritma ID3 dapat digunakan untuk program pembangunan sarana dan prasarana desa sehingga dapat memilih program pembangunan yang harus terialisasikan. Setelah penerapan data mining dengan algoritma ID3 maka program pembangunan sarana dan prasarana desa yang harus terialisasi terlebih dahulu yaitu pelayanan pendidikan. Dalam hasil pengujian algoritma ID3 menggunakan software Tanagra 1.4 untuk mendapatkan informasi mengenai data yang diuji dalam tujuan menemukan kesalahan data atau kecatatan lainnya.

REFERENCES

- [1] E. Buulolo, *Data Mining Untuk Perguruan Tinggi*. Deepublish, 2020.
- [2] W. W. Ariestya, Y. E. Praptiningsih, and W. Supriatin, "Decision Tree Learning Untuk Penentuan Jalur Kelulusan Mahasiswa," *J. Ilm. FIFO*, vol. 8, no. 1, p. 97, 2016.
- [3] D. M. Agustina and Wijanarto, "Analisis Perbandingan Algoritma ID3 Dan C4.5 Untuk Klasifikasi Penerima Hibah Pemasangan Air Minum Pada PDAM Kabupaten Kendal," *J. Appl. Intell. Syst.*, vol. 1, no. 3, pp. 234–244, 2016.
- [4] D. Ispriyanti and A. Hoyyi, "ANALISIS KLASIFIKASI MASA STUDI MAHASISWA PRODI STATISTIKA UNDIP dengan METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) dan ID3 (ITERATIVE DICHOTOMISER 3)," *Media Stat.*, vol. 9, no. 1, pp. 15–29, 2016.
- [5] G. G. Reader, "Organization and Development of a Comprehensive Care Program," *Am. J. Public Heal. Nations Heal.*, vol. 44, no. 6, pp. 760–765, 2008.