

Penerapan Metode Algoritma C4.5 Untuk Menentukan Kelayakan Penerimaan Bantuan Rumah Tidak Layak Huni

Rangga Adi Setiawan¹, Syafrial²

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Informatika dan Komputer, Universitas Binaniaga Indonesia
Email: ranggaradit3@gmail.com
*Corresponding Author

ABSTRACT

Poverty is one of the most complex social problems because it affects various aspects of human life. One of the government programs to address this problem is the House Unfit for Habitation (RUTILAHU) assistance. However, problems often arise due to inaccurate recipient data, causing aid not to be well-targeted. This study applies the C4.5 algorithm to classify eligibility of aid recipients based on variables such as income, dependents, floor type, water source, toilet type, electricity, and house size. The results show that the decision tree model improves the accuracy of determining aid recipients with an accuracy rate of 94.5%. Thus, the application of the C4.5 algorithm can be an effective decision support solution for the government in determining RUTILAHU program recipients.

Keywords: poverty, data mining, c4.5 algorithm, RUTILAHU

ABSTRAK

Kemiskinan merupakan salah satu masalah sosial yang kompleks karena berdampak pada berbagai aspek kehidupan. Salah satu bentuk program pemerintah untuk mengatasinya adalah bantuan Rumah Tidak Layak Huni (RUTILAHU). Namun, permasalahan sering muncul karena data penerima bantuan yang tidak akurat sehingga bantuan tidak tepat sasaran. Penelitian ini menerapkan algoritma C4.5 untuk mengklasifikasikan kelayakan penerima bantuan berdasarkan variabel penghasilan, jumlah tanggungan, jenis lantai, sumber air, jenis kloset, listrik, dan luas rumah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pohon keputusan yang dibentuk dapat meningkatkan akurasi penentuan penerima bantuan dengan tingkat akurasi mencapai 94,5%. Dengan demikian, penerapan algoritma C4.5 dapat menjadi solusi pendukung keputusan yang efektif bagi pemerintah dalam menentukan penerima program RUTILAHU.

Kata Kunci: kemiskinan, data mining, algoritma c4.5, RUTILAHU

A. PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan masalah klasik yang hingga saat ini masih menjadi tantangan besar di Indonesia. Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023 menunjukkan bahwa jumlah penduduk miskin di Indonesia mencapai lebih dari 25 juta jiwa. Salah satu indikator kemiskinan dapat dilihat dari kondisi tempat tinggal masyarakat. Masih banyak rumah dengan kondisi tidak layak huni, seperti lantai tanah, dinding bambu, atap bocor, tidak memiliki sanitasi layak, dan keterbatasan akses listrik serta air bersih.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pemerintah daerah melalui program *Rumah Tidak Layak Huni (RUTILAHU)* memberikan bantuan perbaikan rumah bagi masyarakat miskin. Program ini sangat membantu masyarakat yang berada di bawah garis kemiskinan. Namun dalam praktiknya, penyaluran bantuan seringkali menghadapi masalah, yaitu ketidaktepatan sasaran. Ada kasus di mana masyarakat yang sebenarnya mampu justru menerima bantuan, sementara masyarakat miskin yang sangat membutuhkan justru tidak mendapatkannya.

Fenomena ini menunjukkan bahwa proses verifikasi penerima bantuan secara manual dan sangat bergantung pada subjektivitas petugas lapangan. Kondisi ini membuka peluang terjadinya kesalahan administrasi, bahkan potensi penyalahgunaan data. Oleh karena itu, diperlukan sistem pendukung keputusan yang mampu membantu pemerintah dalam menentukan kelayakan penerima bantuan secara objektif dan akurat.

Proses penentuan kelayakan penerima bantuan RUTILAHU saat ini umumnya dilakukan melalui survei lapangan dengan formulir penilaian. Namun, beberapa kendala yang muncul adalah:

1. Data yang dikumpulkan sering tidak lengkap atau tidak konsisten.
2. Penilaian sangat bergantung pada subjektivitas petugas survei.
3. Proses verifikasi memakan waktu lama sehingga menghambat distribusi bantuan.
4. Kurangnya pemanfaatan teknologi informasi untuk pengolahan data secara cepat dan akurat.

Masalah-masalah tersebut menimbulkan pertanyaan: bagaimana cara meningkatkan efektivitas dan efisiensi penentuan penerima bantuan agar tepat sasaran? Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana algoritma C4.5 dapat diterapkan untuk menentukan kelayakan penerima bantuan RUTILAHU?
2. Faktor-faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap kelayakan penerima bantuan?
3. Seberapa akurat hasil klasifikasi algoritma C4.5 dibandingkan dengan metode konvensional?

B. METODE

Alasan menggunakan Algoritma C4.5 adalah karena Algoritma C4.5 bisa digunakan untuk melakukan klasifikasi atau pengelompokan dan bersifat prediktif. Klasifikasi merupakan salah satu proses pada Data Mining yang bertujuan untuk menemukan pola yang berharga dari data yang berukuran relatif besar hingga sangat besar. Melalui tahapan-tahapan proses yang ada pada algoritma C4.5 yaitu mempersiapkan data training, menghitung akar dari pohon, dan proses partisi hasil keputusan.

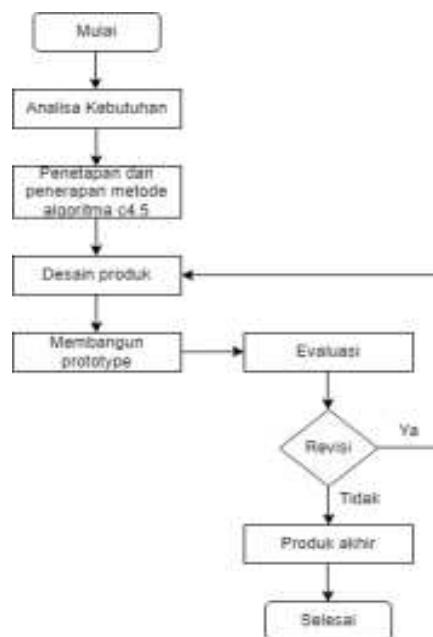
Algoritma C4.5 mempunyai daya tarik untuk diimplementasikan dalam berbagai aplikasi. Tapi kelemahannya adalah lamanya waktu dan tingkat akurasi prediksi yang digunakan untuk melakukan prediksi. Algoritma C4.5 ini memiliki

kelebihan yaitu mudah dimengerti, fleksibel, dan menarik karena dapat divisualisasikan dalam bentuk gambar atau pohon keputusan. Algoritma C4.5 merupakan struktur pohon dimana terdapat simpul yang mendeskripsikan atribut-atribut, setiap cabang menggambarkan hasil dari atribut yang diuji, dan setiap daun menggambarkan kelas. Algoritma C4.5 secara rekursif mengunjungi setiap simpul keputusan, memilih pembagian yang optimal, sampai tidak bisa dibagi lagi. Algoritma C4.5 menggunakan konsep information gain atau entropy reduction untuk memilih pembagian yang optimal. Algoritma C4.5 termasuk ke dalam teknik Data Mining, dan Data Mining memiliki beberapa tahapan yaitu: pembersihan data (cleaning data), integrasi data, melakukan seleksi data, mentransformasi data yaitu (Pengubahan data menjadi format ekstensi yang sesuai untuk pengolahan dalam Data Mining), kemudian memproses Data Mining, lalu mengevaluasi pola atau mengidentifikasi pola-pola menarik ke dalam knowledgebased yang diidentifikasi.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Tujuannya adalah untuk menguji penerapan algoritma klasifikasi C4.5 pada data calon penerima bantuan RUTILAHU sehingga diperoleh model yang mampu mengklasifikasikan secara akurat antara penerima yang layak dan tidak layak. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Sosial Kabupaten Bogor tahun 2024. Jumlah data adalah 55 sampel keluarga calon penerima bantuan. Data berisi informasi mengenai kondisi sosial ekonomi keluarga yang direpresentasikan dalam beberapa variabel, yaitu:

- 1. Jumlah tanggungan (numerik: jumlah anggota keluarga yang ditanggung).
- 2. Jenis lantai (kategorikal: tanah, semen, keramik).
- 3. Sumber air (kategorikal: sumur, PDAM, sungai).
- 4. Jenis kloset (kategorikal: leher angsa, cemplung, tidak ada).
- 5. Listrik (kategorikal: ada/tidak ada, daya).
- 6. Luas rumah (numerik: ukuran dalam m²).

Output adalah Layak atau Tidak Layak menerima bantuan RUTILAHU. Berikut *flowchart* alur algoritma C4.5 pada gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar 1. Alur Algoritma Greedy

Dapat dijelaskan prosedur pengembangan dari penelitian ini sebagaimana yang ditunjukkan oleh gambar 1

1. Analisa Kebutuhan

Analisa Kebutuhan, yaitu pengumpulan data-data yang diperlukan untuk digunakan sebagai dasar dari pengembangan sistem pemilihan program studi. Proses analisis berupa studi pustaka, kuesioner, wawancara dan pencarian penelitian yang dianggap relevan.

2. Penetapan dan Penerapan Metode Algoritma C4.5

Penetapan Metode, yaitu menentukan metode yang akan digunakan berdasarkan jurnal yang relevan yang sesuai dengan kasus atau permasalahan yang dihadapi. Penerapan Algoritma C4.5 adalah mengimplementasikan metode Algoritma C4.5 yang digunakan dengan memasukkan data atribut hingga dibuatkannya pohon keputusan.

3. Desain Produk

Desain yaitu pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi; menggambarkan bagaimana sistem menentukan kelayakan penerimaan bantuan non tunai dibentuk, agar tercapainya tujuan dari aplikasi sesuai dengan kebutuhan user atau pengguna.

4. Membangun Prototype

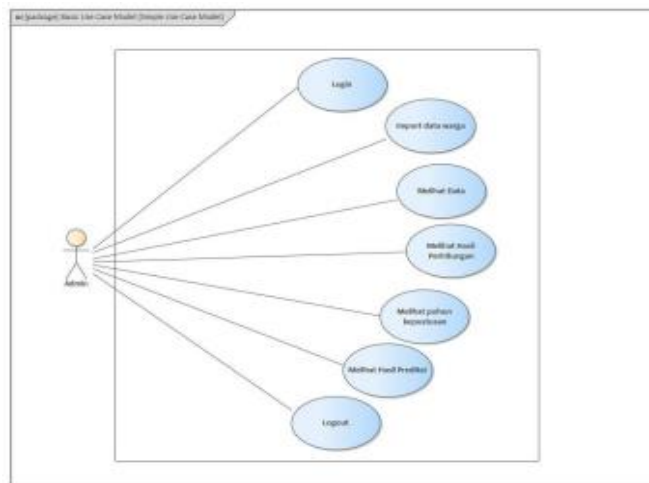
Membangun prototype, yaitu pembuatan rancangan sistem yang sudah sesuai dengan kebutuhan untuk

- digunakan.
5. Evaluasi
Evaluasi, yaitu menguji coba produk yang telah selesai kepada ahli sistem dan ahli materi serta pengguna untuk mengetahui keberhasilan aplikasi sesuai dengan kebutuhan dan kesalahan yang dilakukan oleh aplikasi Produk Akhir.
 6. Revisi
Revisi, yaitu melakukan perbaikan dan pengecekan apakah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum, seandainya sudah sesuai maka akan menjadi produk akhir, tetapi apabila saat di ujicoba ada kesalahan maka akan kembali ke tahap design produk.
 7. Produk Akhir
Produk Akhir, yaitu produk yang telah melewati tahap evaluasi oleh ahli sistem dan pengguna lalu pendapat dan saran dari responden menjadi dasar dari perbaikan ini. Setelah perbaikan ulang jadilah produk akhir yang layak digunakan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Use Case Diagram

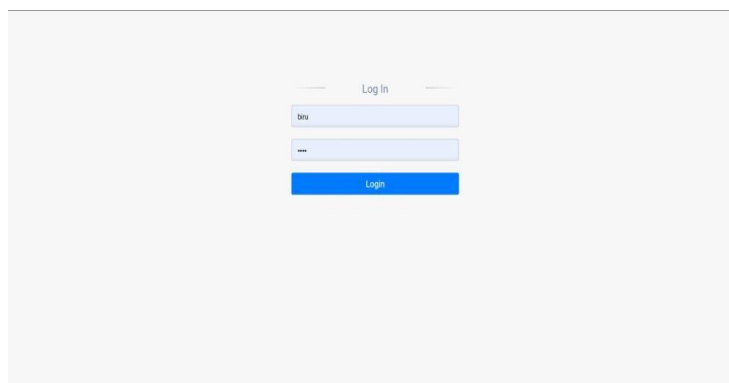
Pemodelan objek pada sistem yang dikembangkan ini dijelaskan dalam bentuk diagram use case berdasarkan pada proses penentuan warga pada sistem yang akan dikembangkan untuk memodelkan serta mengorganisasi pada sistem sehingga mendapatkan keluaran sistem sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 2. Diagram Use Case

Pada gambar 2 dijelaskan bahwa terdapat aktor dalam sistem penentuan penerima bantuan yang mendapatkan penerima bantuan, admin yang diharuskan untuk login terlebih dahulu agar dapat mengakses sistem tersebut. Untuk admin dapat mengakses menu view keseluruhan data prediksi Prototype. Setelah data yang dibutuhkan sudah terpenuhi maka selanjutnya adalah tahapan membangun prototype:

- a. Tampilan Login



Gambar 3. Tampilan Login

Tampilan login dapat diakses oleh user dengan menginputkan username dan password yang terdaftar di dalam database sistem.

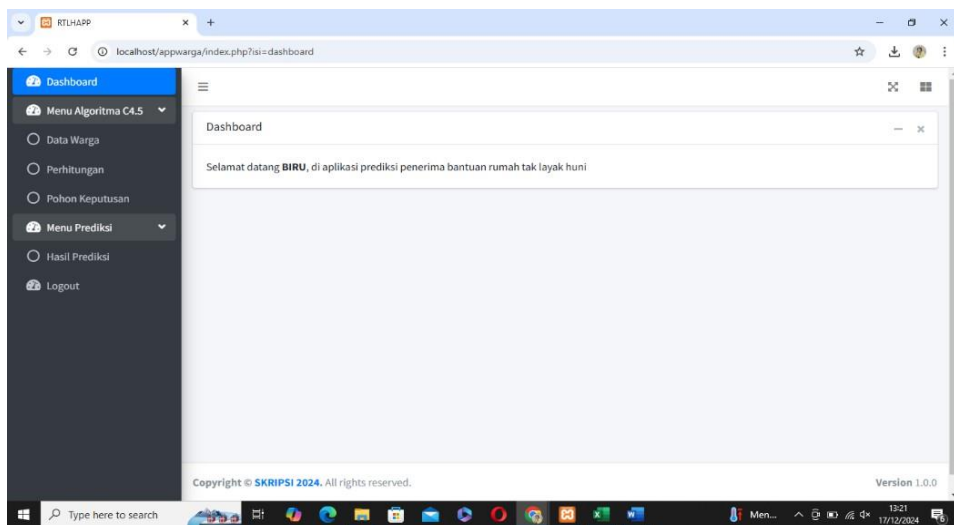
- b. Coding Login

```

login.php > html > body.login > div > div.login_wrapper.text-center > div.animate.form.login_form
1 <?php
2     include("koneksi.php");
3
4     session_start();
5     if (isset($_SESSION['nama'])) {
6         header('location:index.id.php');
7     }
8
9     if (isset($_POST['Login'])) {
10        $Username = $_POST['Username'];
11        $Password = $_POST['Password'];
12
13        $query = "SELECT username FROM tbl_user WHERE username='".$Username."' AND password='".$Password."'";
14
15        $sql = mysqli_query($kon, $query);
16
17        $cekdata = mysqli_num_rows($sql);
18
19        if ($cekdata > 0) {
20            session_start();
21            $_SESSION['username'] = $Username;
22            header("location:index.php?isi=dashboard");
23        }else{
24            echo "Login Gagal!";
25        }
26    }
27    ?>
    
```

Gambar 4. Tampilan Login

c. Tampilan Menu Utama



Gambar 5. Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama adalah tampilan awal ketika user sudah melakukan proses login dan memilih Form.

d. Coding Dashboard

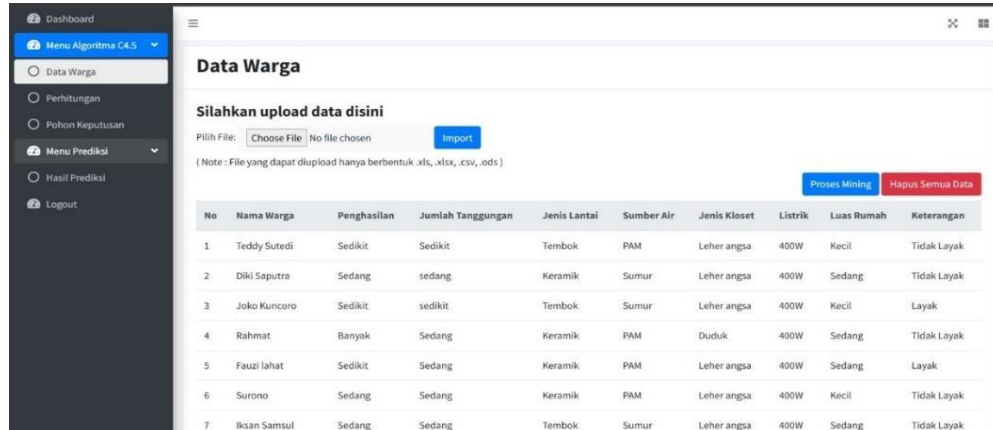
```

dashboard.php > div.card > div.card-body
1 <h1></h1>
2 <div class="card">
3     <div class="card-header">
4         <h3 class="card-title">Dashboard</h3>
5
6         <div class="card-tools">
7             <button type="button" class="btn btn-tool" data-card-widget="collapse" title="Collapse">
8                 <i class="fas fa-minus"></i>
9             </button>
10            <button type="button" class="btn btn-tool" data-card-widget="remove" title="Remove">
11                <i class="fas fa-times"></i>
12            </button>
13        </div>
14    </div>
15    <div class="card-body">
16        Selamat datang <b>= strtoupper($_SESSION['username']) ?&gt;&lt;/b&gt;, di aplikasi prediksi penerima bantuan rumah tak layak huni
17    &lt;/div&gt;
18 &lt;!-- /.card-body --&gt;
19 &lt;!-- div class="card-footer"&gt;
20     footer
21 &lt;/div&gt; --&gt;
22 &lt;!-- /.card-footer --&gt;
23 &lt;/div&gt;
    </pre

```

Gambar 5. Koding Dashboard

e. Tampilan Import Data Warga



Gambar 6. Tampilan Import Data Warga

Tampilan Import data pada Gambar 4.30 dapat diakses oleh Admin. Admin mengimportkan data yang akan digunakan untuk data warga.

f. Coding Import Data Warga

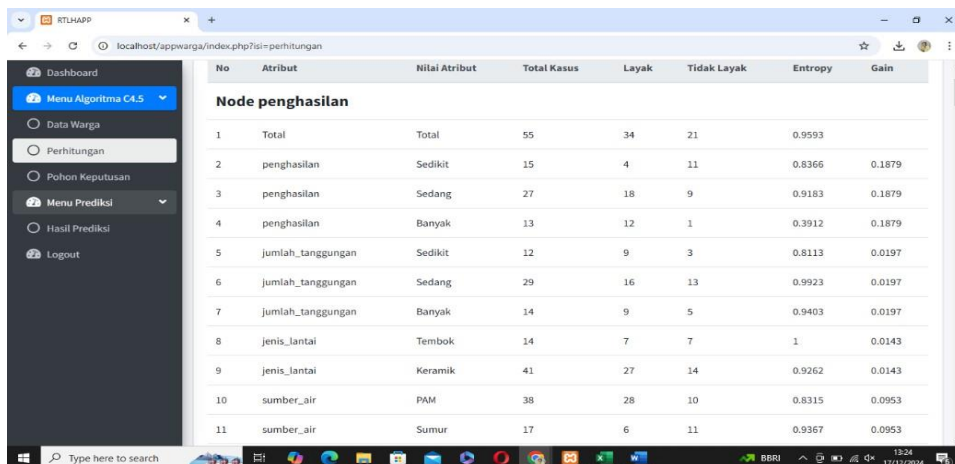
```

27 </div>
28 </div>
29 <div class="card-body">
30 <h4><b>Silahkan upload data disini</b></h4>
31 <form method="post" enctype="multipart/form-data" action="dataupload.php" class="mt-2">
32   Pilih File:
33   <input name="fileonek" type="file" class="btn btn-light required="required" accept=".xls, .xlsx, .csv, .ods" />
34 </form>
35 <h6 class="mt-2">( Note : File yang dapat diupload hanya berbentuk .xls, .xlsx, .csv, .ods )</h6>
36
37 <div class="text-right mb-2">
38 <a href="index.php?isi=prosesmining" class="btn btn-primary">Proses Mining</a>
39 <a href="ubahdataabat.php?idhapusdataimport" class="btn btn-danger pull-right">Hapus Semua Data</a>
40 </div>
41
42 <table class="table">
43 <thead class="thead-light">
44 <tr>
45 <th scope="col">No</th>
46 <th scope="col">Nama Warga</th>
47 <th scope="col">Penghasilan</th>
48 <th scope="col">Jumlah Tanggungan</th>
49 <th scope="col">Jenis Lantai</th>
50 <th scope="col">Sumber Air</th>
51 <th scope="col">Jenis Kloset</th>
52 <th scope="col">Listrik</th>
53 <th scope="col">Luas Rumah</th>
54 <th scope="col">Keterangan</th>
55 </tr>
56 </thead>
57 </table>

```

Gambar 7. Coding Import Data Warga

d. Tampilan Perhitungan Algoritma C 4.5



No	Atribut	Nilai Atribut	Total Kasus	Layak	Tidak Layak	Entropy	Gain
1	Total	Total	55	34	21	0.9593	
2	penghasilan	Sedikit	15	4	11	0.8366	0.1879
3	penghasilan	Sedang	27	18	9	0.9183	0.1879
4	penghasilan	Banyak	13	12	1	0.3912	0.1879
5	jumlah_tanggungan	Sedikit	12	9	3	0.8113	0.0197
6	jumlah_tanggungan	Sedang	29	16	13	0.9923	0.0197
7	jumlah_tanggungan	Banyak	14	9	5	0.9403	0.0197
8	jenis_lantai	Tembok	14	7	7	1	0.0143
9	jenis_lantai	Keramik	41	27	14	0.9262	0.0143
10	sumber_air	PAM	38	28	10	0.8315	0.0953
11	sumber_air	Sumur	17	6	11	0.9367	0.0953

Gambar 8. Tampilan Perhitungan Algoritma C 4.5

Tampilan Perhitungan C4.5 pada Gambar 4.32 dapat diakses oleh user. user memproses perhitungan C4.5 dan melihat hasil perhitungan berupa nilai dengan cara menekan tombol proses mining pada tampilan menu Data Training.

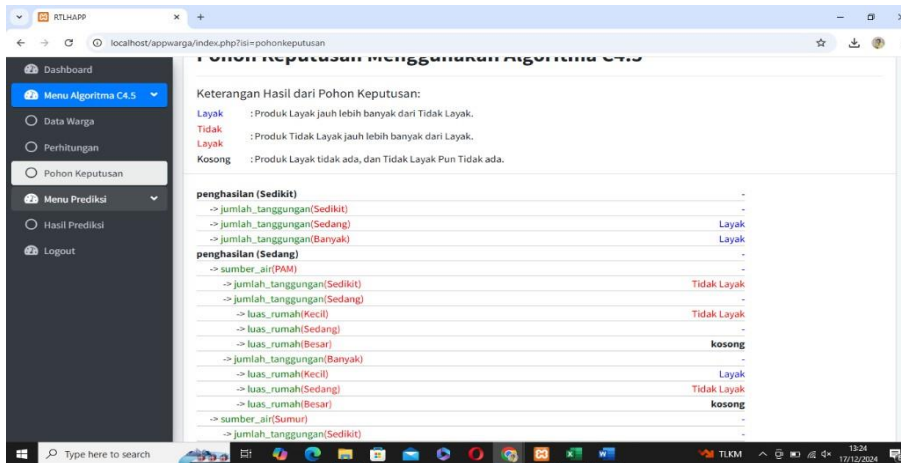
e. Koding Perhitungan Algoritma C 4.5

```

1 <div class="card mt-2">
2 <div class="card-header">
3 <h2 class="text-bold">Perhitungan Algoritma C4.5</h2>
4 </div>
5 <div class="card-body">
6 Node Terpilih Berdasarkan Gain Terbesar Dengan Rumus:  $Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n |S_i| / |S| Entropy(S_i)$ 
7 <div class="text-right mb-2">
8 <a href="#" class="btn btn-danger pull-right">Hopus Data</a>
9 </div>
10 </div>
11 <table class="table">
12 <thead class="thead-light">
13 <tr>
14 <th scope="col">No</th>
15 <th scope="col">Atribut</th>
16 <th scope="col">Nilai Atribut</th>
17 <th scope="col">Total Kasus</th>
18 <th scope="col">Layak</th>
19 <th scope="col">Tidak Layak</th>
20 <th scope="col">Entropy</th>
21 <th scope="col">Gain</th>
22 </thead>
23 </table>
  
```

Gambar 9. Koding Perhitungan Algoritma C 4.5

i. Tampilan Pohon Keputusan



Gambar 10. Tampilan Pohon Keputusan

Tampilan Pohon Keputusan pada Gambar 4.34 dapat diakses oleh user. User dapat melihat pohon keputusan. Pohon keputusan didapatkan berdasarkan hasil perhitungan lalu menghasilkan pohon keputusan.

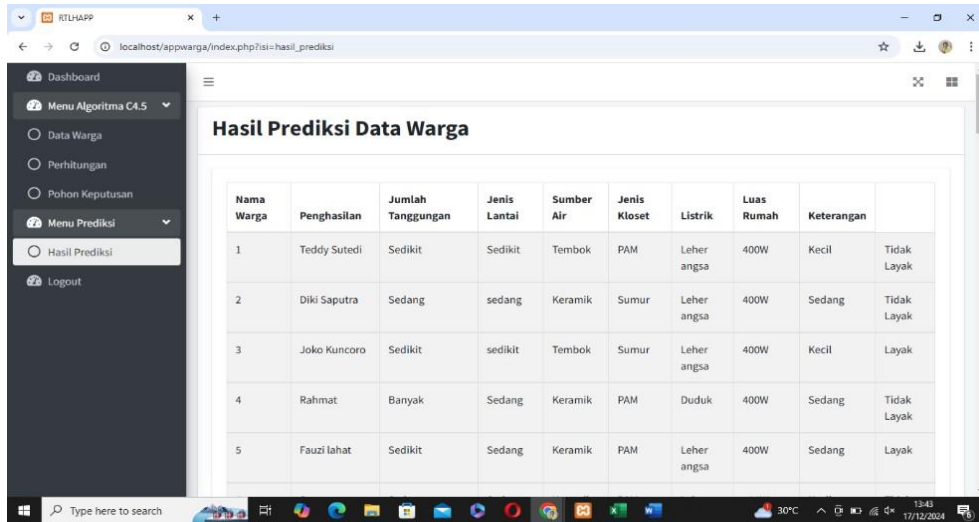
j. Coding Pohon Keputusan

```

function generatePohonC45js($idparent, $spasi){
  include "koneksi.php";
  $result = mysqli_query($kon, "SELECT * FROM pohon_keputusan_c45 WHERE id_parent= '$idparent'");
  $count = mysqli_num_rows($result);
  $i=1;
  while($row=mysqli_fetch_row($result)){
    if ($row[6] === 'Layak') {
      $keputusan = "<font color=blue>$row[6]</font>";
    } elseif ($row[6] === 'Tidak Layak') {
      $keputusan = "<font color=red>$row[6]</font>";
    } elseif ($row[6] === '?') {
      $keputusan = "<font color=blue>$row[6]</font>";
      if ($row[5]==1 && $row[4]==1){
        $keputusan = "<font color=red>Tidak Layak</font>";
      } else if ($row[5]<$row[4]){
        $keputusan = "<font color=blue>Layak</font>";
      } else if ($row[5]>$row[4]){
        $keputusan = "<font color=red>Tidak Layak</font>";
      }
    } else {
      $keputusan = "<b>$row[6]</b>";
    }
  }
  echo '{
    "head": "' . $row[1] . '",
    "id": "' . $row[3] . '",
    "contents": "' . $row[2] . '"
  }';
}
  
```

Gambar 11. Koding Program Tampilan Pohon Keputusan

k. Tampilan Lihat Hasil

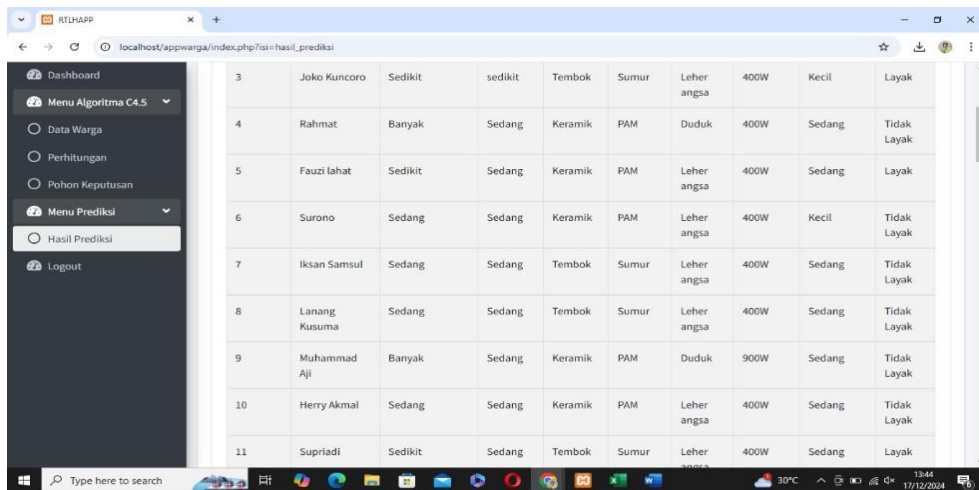


Nama Warga	Penghasilan	Jumlah Tanggungan	Jenis Lantai	Sumber Air	Jenis Kloset	Listrik	Luas Rumah	Keterangan
1	Teddy Sutedi	Sedikit	Sedikit	Tembok	PAM	Leher angsa	400W	Kecil Tidak Layak
2	Diki Saputra	Sedang	sedang	Keramik	Sumur	Leher angsa	400W	Sedang Tidak Layak
3	Joko Kuncoro	Sedikit	sedikit	Tembok	Sumur	Leher angsa	400W	Kecil Layak
4	Rahmat	Banyak	Sedang	Keramik	PAM	Duduk	400W	Sedang Tidak Layak
5	Fauzi lahat	Sedikit	Sedang	Keramik	PAM	Leher angsa	400W	Sedang Layak

Gambar 12. Tampilan Lihat Hasil

Tampilan Lihat Hasil pada Gambar 4.36 adalah tampilan melihat data uji yang dapat diakses oleh user, adalah melihat hasil Prediksi yang telah diinputkan oleh user.

1. Tampilan Lihat Hasil Prediksi



3	Joko Kuncoro	Sedikit	sedikit	Tembok	Sumur	Leher angsa	400W	Kecil Layak
4	Rahmat	Banyak	Sedang	Keramik	PAM	Duduk	400W	Sedang Tidak Layak
5	Fauzi lahat	Sedikit	Sedang	Keramik	PAM	Leher angsa	400W	Sedang Layak
6	Surono	Sedang	Sedang	Keramik	PAM	Leher angsa	400W	Kecil Tidak Layak
7	Iksan Samsul	Sedang	Sedang	Tembok	Sumur	Leher angsa	400W	Sedang Tidak Layak
8	Lanang Kusuma	Sedang	Sedang	Tembok	Sumur	Leher angsa	400W	Sedang Tidak Layak
9	Muhammad Aji	Banyak	Sedang	Keramik	PAM	Duduk	900W	Sedang Tidak Layak
10	Herry Akmal	Sedang	Sedang	Keramik	PAM	Leher angsa	400W	Sedang Tidak Layak
11	Supriadi	Sedikit	Sedang	Tembok	Sumur	Leher angsa	400W	Sedang Layak

Gambar 13. Tampilan Lihat Hasil (2)

D. KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil Penelitian yang dilakukan, kesimpulan yang bisa diuraikan antara lain: 1. Dapat memberikan rekomendasi penentuan warga yang mendapatkan Bantuan Program Rumah Tidak Layak Huni lebih akurat dan efektif. berdasarkan hasil prediksi dengan variable Penghasilan, Tanggungan, Jenis Lantai, Sumber Air, Jenis Kloset, Listrik, Luas Rumah. 2. Dengan menerapkan metode algoritma C 4.5 pada sistem prediksi warga yang mendapatkan bantuan RUTILAHU, telah dilakukan uji hasil dengan menggunakan Confusion Matrix diperoleh hasil sebesar 94,5%. 3. Dalam pembuatan aplikasi untuk penentuan warga yang mendapatkan bantuan RUTILAHU dengan metode Algoritma C 4.5, telah dilakukan uji pengguna dengan menggunakan kuisioner PSSUQ sesuai dengan kategori PSSUQ diantaranya yaitu nilai kepuasan secara keseluruhan (Overall) sebesar 85,7%, kegunaan sistem (Sysqual) sebesar 81,2%, kualitas informasi (Infoqual) sebesar 79,7% dan kualitas antarmuka (Interqual) sebesar 82,1% yang artinya aplikasi ini sangat layak digunakan. Sesuai dengan penelitian proses algoritma C 4.5 dapat membantu pihak Dinas Sosial dalam memprediksi warga yang mendapatkan potongan bantuan rumah tidak layak huni.

E. SARAN

Saran yang dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya yaitu;

1. Node yang diciptakan tergantung pada data training, saran untuk penelitian selanjutnya untuk menambahkan data training karena, semakin banyak data training maka hasil pohon keputusan semakin bervariasi agar model yang dihasilkan lebih banyak dan hasil prediksi lebih akurat.
2. Menambahkan variabel status Luas Rumah, Karena variabel tersebut akan mempengaruhi pada hasil prediksi.

F. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anief, M. (2018) Prinsip Umum dan Dasar Farmakologi.
- [2] Eko Prasetyo (2013) Data Mining: Konsep Dan Aplikasi Menggunakan Matlab, Journal of Chemical Information and Modeling. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [3] Kusnawi k (2007) Pengantar Solusi Data Mining Seminar Nasional Teknologi (SNT). yogyakarta. (4) Kustyahningsih, Y. (2011) pemrograman basis data berbasis web menggunakan php &mysql. yogyakarta.
- [4] Larose, D. T. (2005) Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining, Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining. doi: 10.1002/0471687