

Sistem Klasifikasi Kelayakan Debitur Lembaga Perkreditan Desa Menggunakan Algoritma C4.5 dan Bagging

Ni Putu Novia Ardiyanti^{a1}, Made Agung Raharja^{a2}, Luh Gede Astuti^{a3}, I Komang Ari Mogi^{a4}, Luh Arida Ayu Rahning Putri^{a5}, I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan^{a6}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Badung, Bali, Indonesia

¹putunovia546@gmail.com

²made.agung@unud.ac.id

³lg.astuti@unud.ac.id

⁴arimogi@unud.ac.id

⁵rahningputri@unud.ac.id

⁶dewabayu@unud.ac.id

Abstract

LPD Penarukan is one of the financial institutions that provides credit loans to people in the Penarukan traditional village area, Bali Province. This study aims to assist credit officers in classifying loans submitted by prospective debtors based on analysis of character, capacity, capital, collateral, and economic conditions by developing a credit classification system with a case study on LPD Penarukan using the C4.5 algorithm with bagging technique. Based on the results of research and testing that have been carried out, the system built is able to carry out the process of classifying credit data indicated by the results of usability testing giving the learnability component has an average value of 78.2%, the memorability component has an average value of 74.07%. The efficiency component gets an average value of 83.70%, the error component gets an average of 82.22%, the satisfaction component gets an average value of 83.89%. Tests were also carried out by calculating the accuracy and F1 score using the C4.5 algorithm with the bagging technique which resulted in an accuracy value of 81.87% and an F1 score of 89.62%.

Keywords: Village Credit Institutions, algorithm C4.5, bagging techniques, classification, 5C analysis, usability

1. Pendahuluan

Lembaga Perkreditan Desa (LPD) merupakan lembaga pengelola keuangan yang berada di lingkungan desa pakraman yang memberikan layanan berupa pinjaman kredit. LPD di Provinsi Bali mulai berkembang pada tahun 1985 dengan tujuan pemberdayaan desa pakraman dan memberikan pelayanan berupa pinjaman kredit kepada masyarakat [1]. Kredit menjadi salah satu pelayanan yang memberikan profit kepada LPD, namun juga beresiko akan terjadinya masalah. Berbeda dengan koperasi yang mengutamakan asas kekeluargaan anggota pada saat memberikan pinjaman kredit. Dalam memberikan kredit, LPD memperhatikan kriteria-kriteria analisis kredit yang disebut kriteria 5C yaitu *character, capital, capacity, collateral, dan condition of economy* [2]. LPD Desa Pakraman Penarukan merupakan lembaga keuangan milik Desa Adat Penarukan yang memberikan produk jasa seperti deposito, tabungan, pembayaran tagihan dan kredit dengan ruang lingkup yang lebih spesifik untuk masyarakat desa. Dalam kegiatan operasionalnya, LPD Desa Pakraman Penarukan mengalami permasalahan di mana untuk menganalisis data calon debitur dan menentukan kelayakan pemberian kredit masih dilakukan secara manual atau belum terdapat sistem analisis kredit dan klasifikasi nasabah seperti yang dimiliki oleh bank pada umumnya. Sehingga LPD membutuhkan waktu yang cukup lama dalam memberikan keputusan pemberian kredit kepada calon debitur.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh LPD Desa Pakraman Penarukan, maka diperlukan suatu sistem yang dapat membantu dan mempercepat pekerjaan petugas kredit. Pada penelitian ini akan dibangun sistem berbasis *website* yang dapat mendukung dan membantu petugas kredit dalam

menganalisis data calon debitur berdasarkan kriteria penilaian 5C. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Khasanah (2017) yang melakukan klasifikasi pada nasabah perusahaan keuangan dengan kelas lancar dan bermasalah menggunakan analisa kriteria 5C mendapatkan nilai akurasi sebesar 88,52% [3]. Penelitian oleh Jayanthi dkk (2017) mengenai prediksi kesehatan keuangan perusahaan memperoleh nilai rata-rata tertinggi akurasi sebesar 82,9% dan *f1-score* yaitu 82,4% pada algoritma C4.5 [4].

Berdasarkan analisis pada penelitian sebelumnya, sistem yang dibangun pada penelitian ini akan menerapkan algoritma C4.5 dalam penentuan kelayakan kredit calon debitur. Algoritma C4.5 memiliki kelemahan pada data dengan ketidakseimbangan kelas di mana algoritma C4.5 secara signifikan memiliki kinerja lebih buruk [5]. Untuk mengatasi kelemahan tersebut dapat diterapkan metode *ensemble* salah satunya teknik *bagging*. Pada penelitian ini akan diterapkan pendekatan dengan teknik *bagging* pada algoritma C4.5. Diterapkannya teknik *bagging* karena tidak menimbulkan *overfitting* pada model klasifikasi, data penelitian ini terdiri atas dua kelas (layak dan tidak layak) dan meningkatkan keberagaman data latih. Data yang akan digunakan berupa data calon debitur LPD pada tahun 2018-2020 sebanyak 400 data. *Dataset* ini didominasi oleh jumlah debitur dengan kelas layak sehingga *dataset* memiliki kelas yang tidak seimbang. Teknik *bagging* melakukan resampling terhadap data latih sehingga terbentuk beberapa pohon keputusan. Dari pohon keputusan yang terbentuk, akan dilakukan pemilihan pada kelas yang paling banyak terbentuk dan menjadi pohon keputusan akhir. Dengan melakukan pemilihan pada kelas yang banyak muncul pada teknik *bagging*, dapat memberikan hasil keputusan yang lebih akurat dibandingkan hanya menggunakan satu buah pohon keputusan.

2. Metode Penelitian

Pengembangan sistem klasifikasi kredit pada penelitian ini menggunakan metode waterfall. Metode waterfall merupakan model pengembangan sistem yang memiliki fase-fase berurutan dan sistematis dengan tahapan *requirement analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and unit testing* dan *operation and maintenance*.

2.1 Dataset

Penelitian ini menggunakan jenis data primer yang diperoleh dari di LPD Desa Pakraman Penarukan untuk mengklasifikasi kredit yang diajukan oleh calon debitur. Data penelitian yang digunakan adalah data calon debitur dari 2018-2020 yang berjumlah 400 data debitur yang di dalamnya terdiri dari informasi identitas nasabah dan penjamin, data kredit yang diajukan serta 2 label kelas yaitu layak dan tidak layak. Data debitur selanjutnya dibagi menjadi data latih dengan persentase 70% dan data uji sebesar 30% sehingga masing-masing data berjumlah 280 data dan 120 data.

2.2 Penilaian Kredit

Lembaga keuangan harus memperhatikan asas-asas perkreditan dalam memberikan kredit kepada debitur karena beresiko bagi kesehatan lembaga tersebut. Sehingga untuk mengurangi resiko, pembiayaan kredit oleh kreditur didasarkan pada kemampuan dan kesanggupan debitur. Terdapat penilaian kredit di antaranya watak, kemampuan, modal, angunan dan prospek usaha yang dimiliki debitur [2]. Penilaian tersebut kemudian berkembang dan dikenal sebagai analisis 5C dan yang dijelaskan sebagai berikut beserta inputan yang digunakan pada sistem [6].

- a. *Character* (watak) yaitu sifat yang dimiliki oleh debitur, dengan inputan berupa karakter dari debitur
- b. *Capacity* (kemampuan) yaitu kemampuan debitur dalam menjalankan kewajiban kredit, dengan inputan berupa pekerjaan dan kemampuan bayar debitur.
- c. *Capital* yaitu sumber modal yang dimiliki oleh debitur, inputan yang digunakan yaitu kondisi aset yang dimiliki debitur.
- d. *Collateral* (jaminan) adalah aset berharga yang digunakan debitur sebagai jaminan hutang atau pelunasan, inputan yang digunakan adalah perbandingan nilai CEV taksiran jaminan terhadap plafon dan jangka waktu pinjaman.
- e. *Condition of economy* adalah kondisi ekonomi dari debitur.

2.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan dilakukan setelah mengenali masalah melalui wawancara dan pengamatan langsung terhadap sistem yang ada. Tabel 1 menjelaskan kebutuhan fungsional sistem yang akan digunakan dalam merancang dan mengembangkan sistem klasifikasi kelayakan debitur.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional Sistem

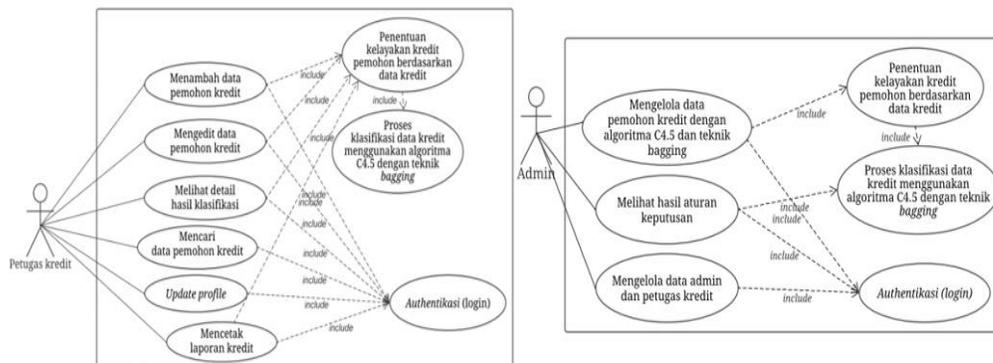
Kode	Deskripsi Kebutuhan	Target Pengguna
KF01	Sistem dapat menyediakan pengguna dengan kemampuan login dan logout, tergantung pada hak akses yang dimiliki.	Admin dan pengguna (petugas kredit)
KF02	Sistem menyediakan fitur <i>view</i> dan <i>update</i> profil.	Admin dan pengguna (petugas kredit)
KF03	Sistem dapat melakukan proses pada manajemen pengguna sistem (petugas kredit) dan data pemohon kredit.	Admin
KF04	Sistem dapat mengelola data pemohon kredit antara lain: a. Menambah pemohon kredit b. Mengedit data pemohon kredit c. Melihat detail hasil pemohon kredit	Pengguna (petugas kredit)
KF05	Sistem dapat melakukan pencarian pada data pemohon kredit berdasarkan kata kunci.	Pengguna (petugas kredit)
KF06	Sistem dapat melakukan proses klasifikasi data pemohon kredit berdasarkan data yang dimasukkan pada sistem.	Admin dan pengguna (petugas kredit)
KF07	Sistem dapat menampilkan dan mencetak laporan data pemohon kredit.	Pengguna (petugas kredit)

2.4 Perancangan Sistem

Tahapan perancangan sistem menerjemahkan analisa kebutuhan ke dalam desain perangkat lunak yang dapat dievaluasi sebelum pengkodean. Sistem dirancang menggunakan *Unified Modeling Language* (UML).

2.4.1 Use Case Diagram

Setelah memperoleh kebutuhan fungsional sistem, dilakukan pemodelan sistem menggunakan *use case diagram*. Model dari sistem dijabarkan dengan menggambarkan hubungan antara *use case*, aktor, dan sistem secara terstruktur [7]. Berikut merupakan *use case diagram* admin dan petugas kredit pada gambar 1.



Gambar 1. Use Case Diagram

Gambar 1 merupakan *use case diagram* untuk pengguna (petugas kredit) dan admin. Pada *use case diagram* pengguna (petugas kredit) terdapat beberapa fungsi antara lain menambah, mengedit, melihat hasil klasifikasi data pemohon kredit, mencari data pemohon kredit, *update profile*, dan mencetak laporan data pemohon kredit. Untuk fungsi menambah, mengedit, melihat detail data dan mencetak laporan kredit melibatkan proses persiapan data dan klasifikasi algoritma C4.5 dengan teknik bagging. Kemudian untuk *use case diagram* admin memiliki dua fungsi dalam mengelola data pemohon kredit, yaitu menggunakan algoritma C4.5 yang melibatkan proses klasifikasi dengan algoritma C4.5 dan mengelola data kredit yang

melibatkan proses klasifikasi algoritma C4.5 dengan teknik bagging untuk menentukan kelayakan pada pemohon kredit. Selain itu, admin juga memiliki fungsi mengelola data pengguna sistem.

2.4.2 Class Diagram

Sistem ini merancang *class diagram* dengan berbasis *model view controller* (MVC) dan *service class* yang dapat dipanggil di dalam *controller*. Pembuatan *class diagram* dengan metode tersebut disesuaikan dengan pembangunan sistem menggunakan *framework* laravel. Terdapat *class controller* yang terdiri dari RegisterController, LoginController, UserController, CustomerController, dan BaggingC45Controller. Kemudian untuk *service class* terdiri dari AlgorithmC45Service, BaggingAlgorithmsService, TreeNodeService, dan AlgorithmC45Controller. Terdapat juga *class model* antara lain User, Role, Credit, Customer, TempCredit, C45Tree, TestingResults dan TrainingData.

2.5 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 adalah perbaikan daripada algoritma ID3 yang memiliki kelemahan pengelolaan data dengan missing value dan mengatasi data kontinyu. Algoritma C4.5 melakukan penugasan atribut ke dalam kelas. Ini dapat diterapkan pada klasifikasi baru untuk menghitung probabilitas setiap *record* untuk suatu kategori atau mengelompokkan *record* ke dalam kelas dan mengklasifikasikannya [8]. Adapun proses dari algoritma C4.5 sebagai berikut [9].

1. Masukkan *dataset*.
2. Lakukan perhitungan nilai *entropy* pada setiap atribut menggunakan persamaan 1.
3. Setelah nilai *entropy* telah ditemukan maka dapat dilakukan perhitungan untuk nilai *information gain* menggunakan persamaan 2. Selanjutnya menghitung nilai *split information* dengan persamaan 3 dan nilai *gain ratio* menggunakan persamaan 4.
4. Atribut data dengan nilai *gain ratio* tertinggi akan menjadi node akar.
5. Setelah itu lakukan kembali proses 2 dan 3. Atribut dengan *gain ratio* tertinggi akan menjadi simpul pohon. Jika sampel memiliki kelas yang sama, maka simpul tersebut akan digunakan sebagai simpul daun sesuai dengan kelas data.
6. Lanjutkan proses yang sama (secara rekursif) untuk membangun pohon keputusan untuk setiap sampel.
7. Rekursi akan berhenti jika data berada dalam kelas yang sama dan tidak ditemukan atribut lain yang dapat digunakan untuk partisi data selanjutnya.

Terdapat beberapa persamaan yang digunakan dalam proses pembentukan keputusan sebagai berikut [10].

- a. Entropy

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \dots\dots\dots 1$$
- b. Gain

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} \times Entropy(S_i) \dots\dots\dots 2$$
- c. Split Information

$$SplitInfo(A) = - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} \times \log_2 \left(\frac{|S_i|}{|S|} \right) \dots\dots\dots 3$$
- d. Gain Ratio

$$Gain\ ratio(A) = \frac{Gain(S,A)}{SplitInfo(A)} \dots\dots\dots 4$$

Keterangan:

- a. p_i = Rasio S_i terhadap S
- b. S = Himpunan kasus.
- c. A = Fitur
- d. n = Jumlah partisi atribut A .
- e. $|S_i|$ = Jumlah kasus pada partisi ke- i .
- f. $|S|$ = Jumlah kasus sampel S .

2.6 Teknik Bagging

Bagging (Bootstrap Agregating) merupakan salah satu metode *ensemble* yang bekerja dengan menciptakan beberapa sampel data baru dari data pelatihan asli. Sampel data dipilih secara acak menurut distribusi yang seragam dengan beberapa set data pelatihan yang diambil untuk sampel data dapat dipanggil kembali untuk sampel data tersebut [11]. Teknik *bagging* terdiri dari dua tahapan yaitu tahapan *bootstrap* dan tahapan *aggregating*. Proses *bootstrap* dilakukan mengambil sampel dari data pelatihan (resampling) dan proses *aggregating* yaitu menggabungkan banyak prediksi menjadi satu prediksi. Salah satu cara untuk mendapatkan nilai prediksi adalah dengan menggunakan suara terbanyak.[9].

2.7 Usability

Usability adalah kunci utama HCI (*Human Computer Interaction*) yang melakukan kajian pada interaksi antara user dan sistem. Kriteria yang terdapat pada *usability* yang mencakup ruang lingkup HCI (*Human Computer Interaction*) sebagai berikut [12].

- Learnability* yaitu kemudahan pengguna pada saat pertama kali menggunakan sistem.
- Efficiency* yaitu kecepatan pengguna dalam menyelesaikan tugasnya dan kesulitan yang dihadapi pengguna.
- Memorability* yaitu kemungkinan pengguna dalam mengingat interaksi yang pernah dilakukan pada sistem untuk mengulangi kebenaran dan mencegah terjadinya kesalahan.
- Errors* merupakan kesalahan yang terdapat di dalam sistem atau kesalahan pengguna.
- Satisfaction* adalah tingkat kepuasan pengguna dalam sistem dan efisiensi serta efektifitas yang dirasakan pengguna saat menggunakan sistem.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Implementasi Antarmuka Website

Sistem klasifikasi kredit pada penelitian memiliki tampilan antarmuka yang disesuaikan dengan rancangan yang ditampilkan pada *use case diagram*. Pada hasil implementasi, hanya ditampilkan beberapa antarmuka website yang menjadi fokus penelitian sebagai berikut.

Identitas Debitur

1 2

Identitas Debitur Detail Kredit

Data Debitur

Nama
Nama Lengkap

No. KTP
Nomor KTP

Telepon
08765535224

Tanggal Lahir
hh/bb/yyyy

Alamat
Masukkan Alamat Nasabah

Selanjutnya

Gambar 2. Tambah Pemohon Bagian Identitas

Detail Kredit

1 2

Identitas Debitur Detail Kredit

Data Kredit

Tujuan
Tujuan pinjaman

Bunga
Bunga Kredit

Nama Pengamin
Nama lengkap

Provisi
Nilai Provisi

Karakter
Pilih karakter nasabah

Capital
Pilih kondisi aset

Collateral
Jaminan

Capacity
Pilih pekerjaan nasabah

Condition of Economy
Pilih situasi ekonomi

Plafon
Masukkan nominal

Taksiran Jaminan
Masukkan nominal

Nilai CEV Jaminan
Masukkan nominal

Kemampuan Bayar
Rp
Masukkan nominal

Sebelumnya Submit

Gambar 3. Tambah Pemohon Bagian Kredit

Gambar 2 dan 3 merupakan tampilan tambah nasabah pada bagian data debitur dan kredit. Bagian data debitur pengguna dapat memasukkan identitas lengkap debitur. Jika sudah selesai, pengguna dapat melanjutkan pengisian data kredit dengan mengklik tombol selanjutnya. Kemudian, untuk bagian kredit pengguna dapat memasukkan data kredit dan mengisi sub bagian analisis 5C yang terdiri dari *character*

dengan inputan karakter, *collateral* dengan inputan plafon, taksiran jaminan dan nilai CEV jaminan serta jaminan untuk mengetahui nama jaminan yang digunakan, *capital* dengan inputan berupa kondisi aset calon debitur, *capacity* dengan inputan kemampuan bayar dan pekerjaan dari debitur serta *condition of economy* dengan inputan kondisi ekonomi calon debitur saat mengajukan kredit.

Tanggal Pengajuan : 2022-05-03

Hasil Kelayakan Kredit

No. KTP: 5101324566
Nama: I Wayan Sudi
Telepon: 07654342
Alamat: Jalan Pahlawan, Kerambitan, Tabanan

LAYAK

Data Kredit

Tujuan: Modal Usaha	Bunga: 1.60%
Nama Penjamin: Ni Ketut Tri	Provisi: 1.00%
Character Karakter: BAIK	Capacity Pekerjaan: WIRASWASTA Kemampuan Bayar: Rp. 4.500.000
Collateral Plafon: Rp. 20.000.000 Jaminan: BPKB Mobil Taksiran Jaminan: Rp. 85.000.000 Nilai CEV Jaminan: Rp. 42.500.000 Jangka Waktu: 36	Capital Kondisi Aset: KURANG MEMADAI Condition of Economy Situasi Ekonomi: BAIK

Kembali

Gambar 4. Halaman Hasil Klasifikasi Kredit

Gambar 4 merupakan tampilan hasil kelayakan klasifikasi kredit setelah melakukan penambahan nasabah maupun mengedit data nasabah dan dapat diakses melalui halaman daftar nasabah pada tombol detail. Pada halaman ini terdapat data identitas debitur seperti nomor KTP, nama dan nomor telepon. Selain itu, juga terdapat data kredit yang telah diisi dan dianalisis untuk mengetahui hasil klasifikasi kredit.

3.2. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dari sistem klasifikasi kredit dilakukan untuk menguji ketergunaan dan ketercapaian tujuan dari sistem yang dibuat. Selain itu, tahapan ini juga dilakukan untuk menentukan ketepatan metode yang digunakan dalam mengklasifikasikan data dan memenuhi kebutuhan sistem. Pada sistem klasifikasi kredit sebagai dasar penerima kredit menggunakan algoritma C4.5 dengan teknik *bagging* dilakukan pengujian sistem berupa *usability testing*. Adapun pernyataan yang digunakan pada kuisisioner sebagai berikut.

3.2.1 Pengujian Akurasi

Dalam sistem, untuk mengetahui hasil dan akurasi dari algoritma C4.5 dengan teknik *bagging* dilakukan dengan metode *confusion matrix* yang menghitung nilai akurasi dan *F1 score*. Pengujian dilakukan pada data uji sebanyak 120 data calon debitur didapatkan jumlah kelas layak yang dinilai benar sebanyak 95 dan kelas tidak layak yang dinilai benar adalah 3 data. Pengujian akurasi pada algoritma C4.5 dengan teknik *bagging* dilakukan pada pohon keputusan dari proses pelatihan data. Tabel 2 adalah hasil pengujian akurasi dan *f1 score* algoritma C4.5 dengan teknik *bagging*.

Tabel 2. Hasil Pengujian Akurasi

Pengujian	Akurasi	F1 Score
Algoritma C4.5 dengan teknik <i>bagging</i>	81,67%	89,62%

3.2.2 Pengujian Usability

Responden pada penelitian ini merupakan pengguna yang terdiri dari kepala LPD Desa Pakraman Penarukan, pegawai bagian kredit, pelaksana keliling, pegawai administrasi kredit dan kepala bagian dana. Dalam melakukan identifikasi dan pengujian terhadap masalah *usability* diperlukan minimal 5 sampai dengan 7 orang responden untuk hasil yang optimal pada project kecil dan 15 orang responden untuk project besar [13]. Pada penelitian ini menggunakan responden sebanyak 9 orang dikarenakan sistem yang dibangun hanya digunakan dalam lingkup LPD Desa Pakraman Penarukan dan jumlah tersebut memenuhi jumlah minimal responden untuk project dalam skala kecil. Kuesioner usability pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Kuesioner Usability

Kode	Pernyataan
<i>Learnability</i>	
L1	Sistem klasifikasi kredit berbasis website ini dapat dipelajari dengan mudah
L2	Saya dapat memahami tampilan tata letak sistem dan konten informasi yang disajikan dengan mudah
L3	Saya dengan mudah dan cepat menerima informasi secara detail dan juga spesifik pada sistem klasifikasi kredit
L4	Saya mampu dan mudah memahami dan mengerti alur navigasi, label dan simbol yang ada di dalam sistem
L5	Tanpa instruksi tertulis atau <i>manual book</i> saya mampu mempelajari penggunaan sistem klasifikasi kredit
<i>Memorability</i>	
M6	Saya dapat dengan mudah mengingat langkah-langkah penggunaan sistem
M7	Saya mudah mengingat alur navigasi, label dan simbol yang ada di dalam sistem
M8	Saya merasa mudah kapanpun menggunakan menggunakan sistem
<i>Efficiency</i>	
EF9	Saya mampu melakukan akses menu sistem dengan mudah
EF10	Saya dengan mudahnya dapat melakukan pencarian informasi yang ada terkait dengan sistem
EF11	Saya mampu langsung menemukan informasi yang saya ingin cari dari awal membuka sistem
<i>Errors</i>	
ER12	Saya tidak menemukan menu yang error atau tidak sesuai dengan fungsinya
ER13	Saya tidak menemukan eror apapun saat menggunakan website
ER14	Saya dapat menemukan fitur dan menu yang saya cari pada sistem klasifikasi kredit
<i>Satisfaction</i>	
S15	Saya senang dengan design antarmuka yang ada pada sistem secara keseluruhan
S16	Saya merasa nyaman dalam menggunakan sistem
S17	Panduan warna dan tata letak konten nyaman untuk dilihat
S18	Sistem klasifikasi kredit sesuai dengan ekspektasi saya ketika melihat judul yang terdapat pada halaman sistem

(Sumber: Sukmasetya dkk (2020) [14])

Dari 9 orang responden, diperoleh bahwa responden dengan usia 33 sampai dengan 41 tahun berjumlah empat responden (44,44%), usia responden 42 sampai dengan 50 tahun berjumlah 2 responden (22,22%)

dan rentang usia 51 – 59 tahun berjumlah tiga responden (33,33%). Kemudian, berdasarkan jabatan responden di LPD Penarukan, diperoleh responden dengan jabatan yaitu Kepala LPD Desa Pakraman Penarukan berjumlah 1 orang (11%), kepala bagian kredit berjumlah 1 orang (11%), pelaksana keliling/kolektor tabungan sebanyak 3 orang (33%), petugas kredit sebanyak 2 orang (22%), administrasi kredit/customer service berjumlah 1 orang (11%) dan kepala bagian dana berjumlah 1 orang (11%).

a. Pengujian Validitas dan Reliabilitas

Untuk mengukur kelayakan dari kuisisioner, setiap pernyataan akan diuji validitas dan reliabilitasnya dengan aplikasi *IBM SPSS Statistics 25*. Analisis dan pengujian dilakukan untuk membuktikan bahwa kuesioner memenuhi persyaratan alat ukur yang baik serta instrumen penelitian yang valid dan reliabel [15].

Penelitian ini menggunakan nilai r_{tabel} sebesar 0,666 yang diperoleh dari nilai r_{tabel} dengan taraf signifikansi untuk pengujian dua arah dengan nilai 0,05 dan derajat bebas $N-2$ ($N = 9 - 2 = 7$). Berdasarkan hasil uji validitas yang dilakukan pada 18 item pernyataan, dapat disimpulkan bahwa 18 item pernyataan yang terdapat pada komponen *learnability*, *memorability*, *efficiency*, *errors* dan *satisfaction* adalah valid dimana nilai r_{hitung} setiap pernyataan berada pada rentang 0.686-0.908, sehingga disimpulkan nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} . Kemudian hasil dari uji reliabilitas yang telah dilakukan, diperoleh bahwa nilai *cronbach's alpha* sebesar 0,970 > 0.666, sehingga dapat disimpulkan bahwa 18 item pernyataan yang terdapat di dalam kuesioner pada lampiran 3 dapat diterima dan konsisten.

b. Analisis Pengujian Usability

Pengujian usability dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada 9 responden penelitian yang dilaksanakan selama 3 hari. Setelah itu, dilakukan dengan perhitungan indeks persentase dari masing-masing pernyataan menggunakan penilaian yang diberikan oleh pengguna pada kuesioner. Hasil analisis pengujian usability ditunjukkan oleh tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Usability

No.	Komponen	Kode	Skala Likert					Total	Index	Rata-rata
			1 STS	2 TS	3 KS	4 S	5 SS			
1	<i>Learnability</i>	L1	0	0	0	28	10	38	84.44%	78.22%
2		L2	0	0	0	28	10	38	84.44%	
3		L3	0	0	0	20	5	25	55.56%	
4		L4	0	0	0	32	5	37	82.22%	
5		L5	0	0	0	28	10	38	84.44%	
6	<i>Memorability</i>	M6	0	0	15	16	0	31	68.89%	74.07%
7		M7	0	0	0	28	10	38	84.44%	
8		M8	0	0	15	16	0	31	68.89%	
9	<i>Efficiency</i>	EF9	0	0	0	32	5	37	82.22%	83.70%
10		EF10	0	0	0	28	10	38	84.44%	
11		EF11	0	0	0	28	10	38	84.44%	
12	<i>Errors</i>	ER12	0	0	0	32	5	37	82.22%	82.22%
13		ER13	0	0	0	32	5	37	82.22%	
14		ER14	0	0	3	24	10	37	82.22%	
15	<i>Satisfaction</i>	S15	0	0	0	28	10	38	84.44%	83.89 %
16		S16	0	0	0	32	5	37	82.22%	
17		S17	0	0	0	28	10	38	84.44%	
18		S18	0	0	0	28	10	38	84.44%	

Berdasarkan hasil pengujian usability yang terlihat pada tabel 3 dari 9 responden dengan 18 pernyataan diperoleh rata-rata indeks persentase setiap komponen sebagai berikut.

1. Komponen *learnability* memiliki nilai rata-rata sebesar 78.22% yang berada pada kategori responden setuju terhadap penggunaan sistem klasifikasi kredit yang mudah dipelajari dan tampilan tata letak sistem dan konten informasi yang disajikan mudah dimengerti.
2. Komponen *memorability* memiliki nilai rata-rata sebesar 74.07 % yang masuk ke dalam kategori responden setuju dengan kemudahan mengingat alur navigasi, label dan simbol yang ada di dalam sistem.
3. Komponen *efficiency* memperoleh nilai rata-rata sebesar 83.70% yaitu pada kategori responden sangat setuju dengan kemudahan dalam melakukan pencarian dan menemukan informasi yang terkait dengan sistem.
4. Komponen *errors* memperoleh rata-rata sebesar 82.22% yang berada pada kategori responden sangat setuju bahwa tidak terdapat error pada sistem.
5. Komponen *satisfaction* mendapatkan nilai rata-rata sebesar 83.89 % yang berada pada kategori responden sangat setuju dan puas terhadap desain antarmuka yang ditampilkan, pemilihan warna dan tata letak serta kesesuaian antara judul halaman dan informasi yang diberikan.

4. Kesimpulan

Penerapan algoritma C4.5 dengan teknik *bagging* pada sistem klasifikasi nasabah LPD Desa Pakraman Penarukan dapat memberikan klasifikasi nasabah berdasarkan analisis 5C (*character, capital, capacity, collateral* dan *condition of economy*). Pengujian dilakukan pada 120 data uji algoritma C4.5 dengan teknik *bagging* menghasilkan akurasi sebesar 81,87% dan F1 score sebesar 89,62%. Pengujian usability dengan 9 responden penelitian yang berada di lingkungan LPD Desa Pakraman Penarukan menghasilkan komponen *learnability* memiliki nilai rata-rata sebesar 78,2%, komponen *memorability* memiliki nilai rata-rata sebesar 74,07 %. Komponen *efficiency* memperoleh nilai rata-rata sebesar 83,70%, komponen *errors* memperoleh rata-rata sebesar 82,22%, komponen *satisfaction* mendapatkan nilai rata-rata sebesar 83,89 %. Hasil pengujian *usability* secara keseluruhan menunjukkan bahwa seluruh komponen memiliki nilai rata-rata indeks setiap komponen berada di atas nilai 70%, sehingga dapat dikatakan bahwa sistem klasifikasi calon debitur yang telah dibuat memiliki nilai dalam aspek *usability* dan sangat mudah dipelajari dan dipahami oleh pengguna.

References

- [1] Keputusan Gubernur Bali, *Surat Keputusan Kepala Daerah Tingkat I Bali Nomor 972*. 1984, pp. 0–6.
- [2] Presiden Republik Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1998*. Indonesia, 2014.
- [3] S. N. Khasanah, "Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Penentuan Kelayakan Kredit," *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 1, pp. 9–14, 2017.
- [4] J. Jayanthi, G. Kaur, and K. S. Joseph, "Financial Forecasting Using Decision Tree (REPTree & C4.5) and Neural Networks (K*) For Handling The Missing Values," *ICTACT J. Soft Comput.*, vol. 7, no. 3, pp. 1473–1477, 2017, doi: 10.21917/ijsc.2017.0204.
- [5] I. Brown and C. Mues, "An experimental comparison of classification algorithms for imbalanced credit scoring data sets," *Expert Syst. Appl.*, vol. 39, no. 3, pp. 3446–3453, 2012, doi: 10.1016/j.eswa.2011.09.033.
- [6] I. W. Supriana, M. A. Raharja, and P. W. Gunawan, "Sistem Informasi Prediksi Penilaian Kredit Perbankan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor Classification," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 44–54, 2019, doi: 10.23887/jstundiksha.v8i1.16470.
- [7] F. Rohman and D. Kurniawan, "Pengukuran Kualitas Website Badan Nasional Penanggulangan Bencana Menggunakan Metode Webqual," *J. ILMU Pengetah. DAN Teknol. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–38, 2017.
- [8] A. Ridwan and A. T. Khoiriyah, "Penerapan Teknik Bagging Pada Algoritma Naive Bayes dan Algoritma C4.5 Untuk Mengatasi Ketidakseimbangan Kelas," *J. BISNIS Digit. DAN Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 41–48, 2020, [Online]. Available: <https://ejr.stikesmuhkudus.ac.id/index.php/BIDISFO/article/view/914>.
- [9] E. Prasetyo and B. Prasetyo, "Increased Classification Accuracy C4 . 5 Algorithm Using Bagging Techniques in Diagnosing Heart Disease," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 5, pp.

- 1035–1040, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202072379.
- [10] M. Mirqotussa'adah, M. A. Muslim, E. Sugiharti, B. Prasetyo, and S. Alimah, "Penerapan Dizcretization dan Teknik Bagging Untuk Meningkatkan Akurasi Klasifikasi Berbasis Ensemble pada Algoritma C4.5 dalam Mendiagnosa Diabetes," *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 8, no. August, p. 135, 2017, doi: 10.24843/ikjiti.2017.v08.i02.p07.
- [11] M. U. Nuha, I. Arieshanti, and Y. Purwananto, "Pengembangan Perangkat Lunak Prediktor Kebangkrutan Menggunakan Metode Bagging Nearest Neighbor Support Vector Machine," *J. Tek. Pomits*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2012, [Online]. Available: <https://pdfslide.tips/documents/pengembangan-perangkat-lunak-prediktor-kebangkrutan-dapat-mencegah-atau.html>.
- [12] M. A. Raharja, S. Purnawati, I. P. G. Adiatmika, I. N. Adiputra, and I. B. A. Swamardika, "Usability Analysis of Tembang Sekar Alit Learning (SekARAI) Applications Using The Human Computer Interaction (HCI) Model In Bali Students," *Proc. Second Asia Pacific Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, pp. 2870–2879, 2021.
- [13] J. Lazar, J. H. Feng, and H. Hochheiser, *Research Methods in Human-Computer Interaction, 2nd Edition*, Second Edi. Cambrigde: Morgan Kaufmann, 2017.
- [14] P. Sukmasetya, A. Setiawan, and E. R. Arumi, "Penggunaan Usability Testing Sebagai Metode Evaluasi Website Krs Online Pada Perguruan Tinggi," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 9, no. 1, pp. 58–67, 2020, doi: 10.23887/jst-undiksha.v9i1.24691.
- [15] B. O. Lubis, A. Salim, and J. Jefi, "Evaluasi Usability Sistem Aplikasi Mobile JKN Menggunakan Use Questionnaire," *J. SAINTEKOM*, vol. 10, no. 1, p. 65, 2020, doi: 10.33020/saintekom.v10i1.131.