

Perancangan Sistem Informasi Deteksi Kegagalan Koperasi Di Tingkat Provinsi Berbasis Algoritma C4.5

Anik Andriani¹

Abstract—Cooperative is one of actors in Indonesian economy which is expected to be a cornerstone of Indonesian economy. Based on statistical data on the site of Ministry of Cooperatives and Small and Medium, many cooperative at provincial level have failed. One attempt to be able to reduce failure rate of cooperatives at provincial level is that there needs an effective and efficient guidance to know reasons of failure cooperative, so the coaching focused on the reasons of failure. The purpose of this research is building cooperative failure detection system based on rule of classification results from cooperative dataset using C4.5 algorithm. The stage of system development implemented Waterfall software development, while Black Box Testing Method was used as system testing for measuring whether system was able to run well or not. The result shows that information system of failure detection cooperative at provincial level can detect cooperative failure and provide information of most influential factor in that failure.

Intisari—Koperasi merupakan salah satu pelaku perekonomian di Indonesia bahkan koperasi diharapkan dapat menjadi soko guru perekonomian di Indonesia. Berdasarkan statistik data pada situs Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah banyak koperasi di tingkat provinsi mengalami kegagalan. Salah satu usaha untuk dapat mengurangi tingkat kegagalan koperasi di tingkat provinsi perlu adanya pembinaan yang efektif dan efisien dengan mengetahui faktor penyebab kegagalan koperasi sehingga pembinaan difokuskan pada faktor yang menyebabkan kegagalan. Tujuan Penelitian ini adalah membangun sistem deteksi kegagalan koperasi berdasarkan rule hasil klasifikasi data koperasi dengan menggunakan algoritma C4.5. Tahap pembangunan sistem menerapkan metode pengembangan *software waterfall*. Sedangkan pengujian sistem menggunakan metode *Black Box Testing* untuk mengukur apakah sistem dapat berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan atau tidak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi deteksi kegagalan koperasi di tingkat provinsi yang dibangun dapat mendeteksi potensi kegagalan koperasi dan memberikan informasi faktor yang paling berpengaruh terhadap kegagalan tersebut.

Kata Kunci— Sistem Deteksi Kegagalan Koperasi, Algoritma C4.5, Waterfall, Black Box Testing

I. PENDAHULUAN

Koperasi merupakan lembaga yang absah di Indonesia karena merupakan salah satu dari tiga pelaku perekonomian di Indonesia. Bahkan peran koperasi diharapkan mampu menjadi “soko guru” perekonomian di Indonesia [1]. Perkembangan koperasi yang dilihat dari data statistik yang diambil dari situs resmi Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah (UKM) menunjukkan peningkatan jumlah koperasi

di Indonesia dari tahun ke tahun tetapi juga menunjukkan persentasi jumlah koperasi yang nonaktif meningkat dari tahun ke tahun. Bahkan berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM per 30 Juni 2014, Menteri Koperasi dan UKM Anak Agung Gede Puspayoga menyatakan bahwa 40% koperasi di Indonesia tidak aktif [2]. Banyak upaya-upaya yang sudah dilakukan pemerintah dalam usaha pengembangan koperasi di Indonesia, namun dari data dan hasil penelitian menunjukkan upaya-upaya pengembangan koperasi tersebut belum menunjukkan hasil yang optimal, bahkan secara kualitas dan kuantitas justru menurun [3].

Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi untuk mendeteksi koperasi di suatu provinsi akan gagal atau berhasil sehingga apabila berpotensi gagal maka dapat diketahui faktor apakah yang paling berpengaruh terhadap kegagalan tersebut sehingga upaya pembinaan koperasi dapat dilakukan secara tepat terhadap faktor yang mempengaruhi kegagalan koperasi. Pembangunan sistem pada penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya [4] dilakukan klasifikasi data terhadap dataset koperasi di Indonesia dengan menggunakan algoritma C4.5 dengan cara mengklasifikasikan dataset kedalam *class* “berhasil” dan “gagal”. Hasil dari penelitian tersebut berupa aturan-aturan atau rule dari koperasi “gagal” atau “berhasil”, namun belum ada penerapan dalam pembangunan sistem informasi. Selanjutnya dalam penelitian ini diterapkan untuk pembangunan sistem informasi deteksi kegagalan koperasi sehingga mudah untuk digunakan oleh masyarakat.

Penggunaan algoritma C4.5 dalam klasifikasi karena merupakan algoritma yang dapat digunakan untuk masalah klasifikasi dalam *machine learning* dan *data mining* dengan keunggulan dapat mengolah data numerik (kontinyu) dan kategori (diskret), dan algoritma ini juga dapat menangani nilai dari atribut yang hilang, dan hasil dari pengolahan data dengan algoritma ini berupa aturan-aturan yang mudah untuk diinterpretasikan [5].

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan dengan beberapa *research question* berikut:

1. Bagaimanakah *performance rule* hasil klasifikasi sehingga layak diterapkan untuk membangun sistem informasi deteksi kegagalan koperasi?
2. Bagaimanakah model dari sistem informasi deteksi kegagalan koperasi yang dibangun?
3. Bagaimanakah *performance* dari sistem informasi deteksi kegagalan koperasi yang dibangun?

II. ALGORITMA C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk klasifikasi data yang merupakan salah satu dari teknik data mining. Pembelajaran pada algoritma C4.5 merupakan proses belajar untuk memetakan suatu set data yang hasilnya dapat diterapkan untuk memecahkan masalah pada suatu kasus [5].

¹Dosen, AMIK BSI Jakarta, Jl. R.S. Fatmawati No.24, Pondok Labu, Jakarta Selatan, e-mail: anik.aai@bsi.ac.id

Membangun klasifikasi dengan *Decision Tree* yang menggunakan Algoritma C4.5, melalui beberapa tahapan sebagai berikut [6]:

1. Siapkan data training yang diambil dari data histori yang kemudian dibuat ke dalam kelas-kelas tertentu.
2. Menghitung nilai *entropy* yang akan digunakan untuk menghitung nilai *gain* dari masing-masing atribut sehingga diperoleh atribut dengan nilai *gain* yang tertinggi yang selanjutnya akan digunakan menjadi akar pohon. Rumus menghitung *entropy* dan *gain* seperti yang ditunjukkan dalam persamaan (1) dan (2).

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

Keterangan:

- S = Himpunan kasus
- n = jumlah partisi S
- p_i = proporsi S_i terhadap S

$$Gain(S, A) = entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{S} * Entropy(S_i) \quad (2)$$

Keterangan:

- S = Himpunan Kasus
- A = Fitur
- n = jumlah partisi atribut A
- $|S_i|$ = Proporsi S_i terhadap S
- |S| = jumlah kasus dalam S

3. Ulangi terus langkah nomor dua hingga semua record terpartisi.
4. Proses dalam algoritma ini akan berhenti jika semua record dalam simpul N mendapat kelas yang sama, tidak ada atribut di dalam *record* yang dipartisi lagi, dan tidak ada *record* di dalam cabang yang kosong.

Hasil dari klasifikasi data dengan algoritma C4.5 berupa *rule* atau aturan. *Rule* dari hasil klasifikasi banyak diterapkan dalam tugas pengambilan keputusan atau prediksi seperti membantu keputusan pelanggan membeli suatu barang atau tidak, klasifikasi seseorang beresiko terhadap suatu penyakit atau tidak, dan lain-lain [7].

Evaluasi *rule* hasil klasifikasi digunakan untuk mengetahui tingkat *performance*. Untuk melakukan evaluasi dapat dilakukan dengan menggunakan *Confusion Matrix* dan Kurva ROC (*Receiver Operating Curve*). *Confusion Matrix* mengevaluasi hasil klasifikasi dengan menunjukkan tingkat akurasi sedangkan Kurva ROC menunjukkan tingkat *performance* dalam bentuk grafik [8].

III. METODOLOGI

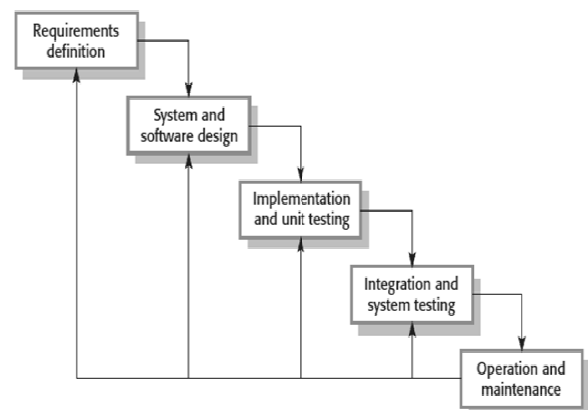
Penelitian melalui tahap-tahap antara lain (1) Tahap Klasifikasi Data yang terdiri dari pengumpulan dataset, proses klasifikasi dengan algoritma C4.5, dan evaluasi hasil klasifikasi (2) Tahap pembangunan sistem deteksi kegagalan operasi.

Tahap pertama yaitu tahap klasifikasi data yang terdiri dari proses pengumpulan dataset untuk klasifikasi, proses klasifikasi data dengan algoritma C4.5, dan evaluasi hasil klasifikasi sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya [4]. Hasil dari klasifikasi pada penelitian tersebut antara lain:

1. Faktor yang paling berpengaruh pada kegagalan koperasi di tingkat provinsi di Indonesia paling banyak yaitu volume usaha.
2. Tingkat *performance rule* hasil klasifikasi yang ditunjukkan dengan *Confusion Matrix* diperoleh tingkat akurasi pada data *training* sebesar 85,42% dan pada data *testing* sebesar 71,67%. Sedangkan hasil evaluasi *rule* klasifikasi dengan kurva ROC menunjukkan nilai pada data *training* sebesar 0,940 dan pada data *testing* sebesar 0,925 dimana nilai tersebut menunjukkan bahwa *rule* hasil klasifikasi masuk kedalam *excellent classification*.

Hasil penelitian diatas berupa *rule* klasifikasi untuk mendeteksi kegagalan koperasi. Aturan-aturan klasifikasi untuk mendeteksi kegagalan koperasi selanjutnya dimanfaatkan dalam penelitian ini untuk pembangunan sistem informasi deteksi kegagalan koperasi karena pada penelitian tersebut hanya menghasilkan *rule* klasifikasi tetapi belum diterapkan pada pembangunan sistem. Sehingga penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian diatas [4].

Tahap kedua yaitu pembangunan sistem deteksi kegagalan koperasi pada penelitian ini menggunakan metode pengembangan *software model waterfall*. Model *Waterfall* merupakan aktivitas proses dasar dari spesifikasi, pengembangan, validasi dan evolusi, serta merepresentasikan dari proses pengembangan *software* yang terdiri dari beberapa fase seperti analisa kebutuhan, desain perangkat lunak, implementasi, pengujian, dan lain-lain. Model *waterfall* disebut juga dengan *Software Life Cycle* [9]. Pada penelitian ini menggunakan metode *waterfall* karena pemakaian metode ini memiliki keuntungan salah satunya adalah prosesnya terstruktur. Tiap tahap dalam metode *waterfall* ini memiliki metode untuk menghasilkan dokumen yang bisa diserahkan ke pemakai dan bisa dispesifikasikan secara jelas dan mendetail. Selain itu model *waterfall* ini cocok digunakan untuk produksi suatu aplikasi tunggal yang biayanya rendah [10]. Terdapat lima tahapan dalam model *waterfall* dapat dilihat pada Gbr 1.

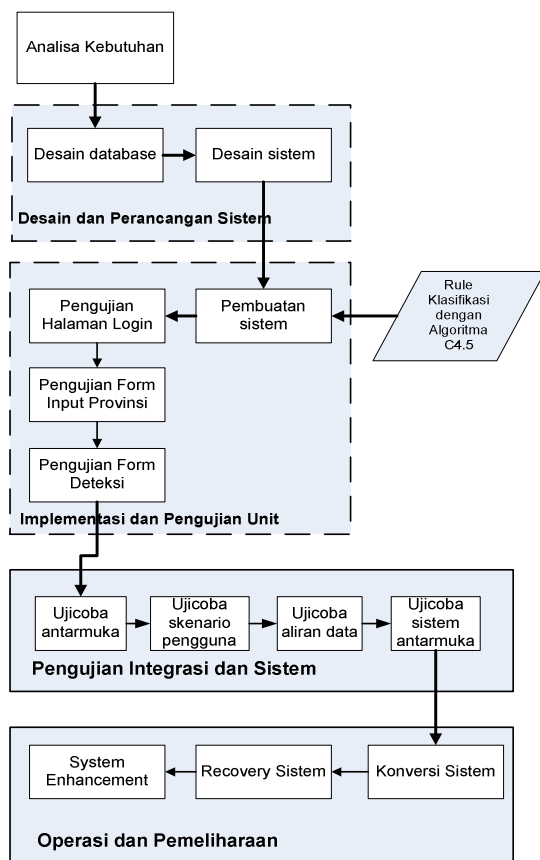


Gbr 1. Tahapan model *waterfall* [9]

Berdasarkan Gbr 1 tahap-tahap dalam model *waterfall* terdiri dari:

- 1) *Requirements analysis and definition*: merupakan tahap analisa kebutuhan pengguna untuk mendefinisikan tujuan dibangunnya *software* dan menentukan layanan seperti apakah yang akan diberikan oleh *software* tersebut.
- 2) *System and software design*: merupakan tahap mendesain sistem dan *software* berdasarkan hasil analisa kebutuhan. Pada tahap ini dibangun juga arsitektur dari sistem. Desain dari *software* harus dapat mengidentifikasi dan menggambarkan abstraksi sistem perangkat lunak.
- 3) *Implementation and unit testing*: merupakan tahap implementasi secara nyata dari desain *software* dalam seperangkat program atau program unit. Setelah implementasi pembangunan *software* maka dilakukan pengujian unit yang bertujuan memverifikasi tiap-tiap program unit agar sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan.
- 4) *Integration and system testing*: merupakan tahap integrasi dan pengujian sistem secara lengkap. Setelah pengujian ini sistem dapat digunakan oleh pengguna.
- 5) *Operation and Maintenance*: merupakan tahap pengoperasian dan pemeliharaan *software*.

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan pada tahap pembangunan sistem deteksi kegagalan koperasi dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gbr 2.



Gbr 2. Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian pada tahap pembangunan sistem deteksi kegagalan koperasi di tingkat provinsi menggunakan lima langkah utama yang diambil lima tahapan dalam model *waterfall* antara lain (1) Definisi dan analisa kebutuhan sistem yang terdiri dari identifikasi kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem (2) Desain dan Perancangan Sistem yang meliputi desain *database* dan perancangan antarmuka sistem (3) Implementasi pengujian unit yang terdiri dari proses pembuatan sistem informasi dilanjutkan dengan pengujian unit menggunakan metode *Black Box Testing* (4) Pengujian Integrasi dan sistem secara keseluruhan ini juga menggunakan *Black Box Testing* (5) Operasi dan Pemeliharaan. Penggunaan metode *Black Box Testing* dalam pengujian karena pengujian dengan *Black Box Testing* dapat mengungkap kelas kesalahan yang lebih luas dibandingkan teknik *White Box Testing* [11].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan sistem informasi deteksi kegagalan koperasi di tingkat provinsi yang merupakan hasil penelitian ini meliputi:

A. Definisi Kebutuhan Sistem

Beberapa permasalahan yang sering terjadi pada pembangunan sistem informasi adalah hasil dari pembangunan sistem informasi gagal memenuhi kebutuhan pengguna dari sistem informasi tersebut. Untuk itu perlu adanya definisi kebutuhan sistem yang terdiri dari identifikasi kebutuhan pengguna dan identifikasi kebutuhan sistem [9].

1) Identifikasi Kebutuhan Pengguna:

Skenario kebutuhan pengguna yang hanya terdiri dari satu macam pengguna yaitu *user* antara lain:

- User dapat melihat dan mengelola data provinsi
- User dapat menggunakan sistem untuk mendeteksi potensi kegagalan koperasi dengan hasil “berhasil” dan “gagal” dan mendapatkan informasi faktor apa yang paling berpengaruh terhadap kegagalan koperasi di tingkat provinsi berdasarkan data yang diinputkan

2) Identifikasi Kebutuhan Sistem:

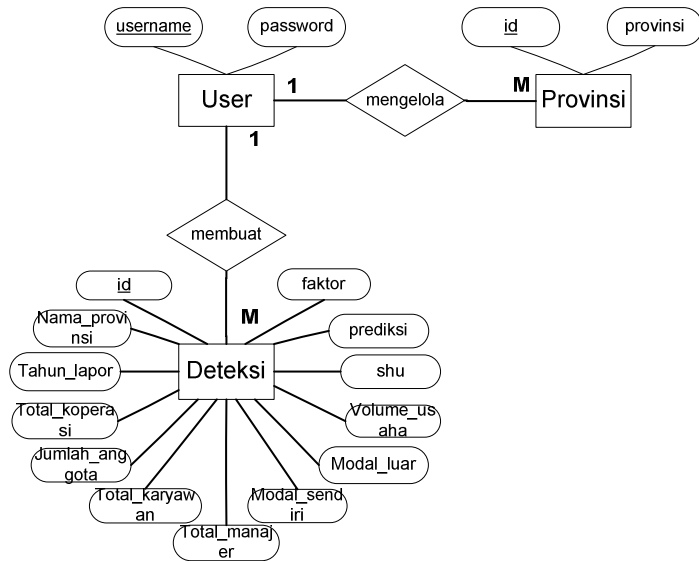
- User harus melakukan login terlebih dahulu untuk dapat mengakses aplikasi ini dengan memasukkan *username* dan *password*
- Sistem dapat mendeteksi potensi “berhasil” atau “gagal” dan menampilkan informasi faktor yang paling berpengaruh terhadap kegagalan koperasi di tingkat provinsi

B. Desain dan Perancangan Sistem

Proses desain sistem meliputi desain *database* menggunakan diagram ER dan dilanjutkan dengan perancangan *database* menggunakan MySQL untuk menyimpan data master dan data hasil deteksi sistem. Setelah proses desain sistem selesai dilanjutkan dengan desain

tampilan antarmuka dari sistem informasi yang akan dibangun. Sistem informasi yang akan dibangun menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0.

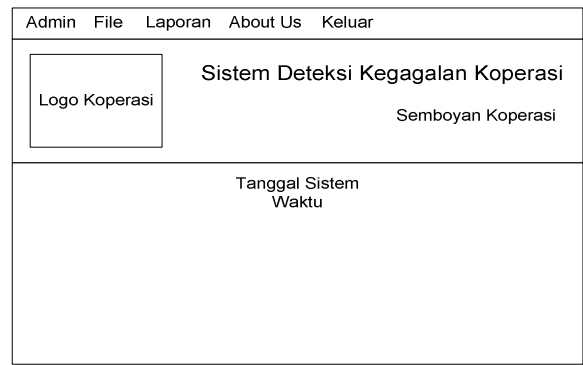
1) *Database Design*: digambarkan dengan diagram ER (*Entity Relationship Diagram*) dimana dalam pembuatan diagram ini dilakukan beberapa tahapan yaitu memilih entitas-entitas yang akan disusun dalam basis data dan menentukan hubungan antar entitas tersebut yang dilanjutkan proses melengkapi atribut-atribut yang sesuai pada entitas dan hubungan sehingga diperoleh bentuk yang ternormalisasi [12]. Desain ERD pada sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gbr 3 berikut.



Gbr 3. ER-Diagram

Gbr 3 menunjukkan struktur database dari sistem deteksi kegagalan koperasi yang terdiri dari tiga tabel yaitu User, Provinsi, dan Deteksi. Relationship pada desain *database* menunjukkan hubungan *one to many* yang merupakan hubungan antar tabel yang terjadi bila sebuah instansi dari sebuah entitas memiliki lebih dari satu atau banyak hubungan terhadap instansi dari entitas lain [13].

2) *Perancangan Antar Muka*: menunjukkan tampilan halaman-halaman yang dapat diakses oleh pengguna dalam sistem informasi. Contoh rancangan antarmuka untuk halaman menu utama pada sistem informasi yang dibangun dapat dilihat pada Gbr 4.



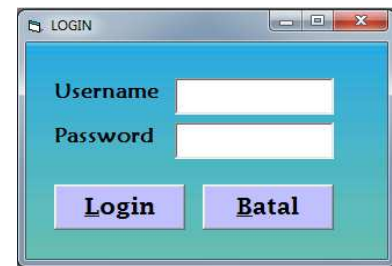
Gbr 4. Rancangan antarmuka halaman menu utama

C. Implementasi dan Pengujian Unit

Tahap implementasi merupakan tahap pelaksanaan pembangunan sistem berdasarkan hasil definisi kebutuhan dan desain sistem yang sudah dibuat. Pada tahap ini rule hasil klasifikasi dataset koperasi dengan algoritma C4.5 diterapkan dalam pembangunan sistem informasi deteksi kegagalan koperasi. Setelah selesai pembangunan sistem informasi, maka dilakukan pengujian unit untuk mengukur performance dari sistem informasi yang dibangun. Pengujian unit yang dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*.

1) *Halaman Login*:

Halaman login digunakan sebagai verifikasi data user untuk dapat masuk ke sistem dengan cara menginputkan username dan password sesuai yang sudah didaftarkan ke *database*. Tampilan menu login dapat dilihat di Gbr 5.



Gbr 5. Halaman Login

2) *Halaman Menu Utama*:

Setelah berhasil login maka akan tampil halaman menu utama yang menampilkan pilihan menu untuk mengakses halaman selanjutnya. Tampilan menu utama ditampilkan di Gbr 6.



Gbr 6. Halaman Menu Utama

3) Halaman Data Provinsi:

Master data provinsi disimpan di dalam tabel provinsi yang pengelolaan tabelnya melalui *interface* form input data provinsi seperti Gbr 7.



Gbr 7. Halaman Data Provinsi

4) Halaman Deteksi Kegagalan Koperasi:

Interface ini digunakan untuk proses deteksi kegagalan koperasi di tingkat provinsi dan mencari tahu faktor yang paling berpengaruh dalam kegagalan tersebut. Inputan data disesuaikan dengan data koperasi pada suatu tahun di suatu provinsi seperti yang ditunjukkan pada Gbr 8.



Gbr 8. Halaman Deteksi Kegagalan Koperasi

Pengujian unit dilakukan dengan metode *Black Box Testing* yang merupakan proses pengujian yang fokus pada proses masukan dan keluaran pada saat sistem informasi dijalankan. Penggunaan metode *Black Box Testing* pada tahap ini karena bertujuan untuk mengetahui sejauh mana unit program dapat memenuhi kebutuhan (*requirement*) yang disebutkan dalam analisis pengguna [11]. Pada pengujian unit ini dilakukan proses pengujian sebagai berikut:

- Unit Login, dilakukan proses pengujian antara lain pengujian dengan menginput username dan atau password yang salah, menginput username dan password yang benar serta menginputkan username dan password kosong.
- Unit Menu Utama, dilakukan proses pengujian antara lain menguji menu-menu dalam form menu utama dapat berjalan baik atau tidak
- Unit Input Provinsi, dilakukan proses pengujian antara lain menginputkan data provinsi baru kemudian menguji apakah simpan dapat berjalan dan menguji pencarian data dengan menginput data provinsi yang sudah ada dan menguji tombol Edit dan Hapus
- Unit Deteksi Kegagalan Koperasi, dilakukan proses pengujian antara lain dengan mencoba menginput data yang salah seperti seharusnya inputan berupa angka tapi diinput dengan huruf, dan menguji dengan menginput data secara tidak lengkap atau kosong. Pengujian ini untuk melihat apakah sistem akan menolak atau tetap memproses inputan data yang salah atau tidak lengkap atau tidak.

Check list fungsionalitas sistem yang ditunjukkan dari hasil pengujian unit dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Check list* fungsional sistem

Pengujian Unit	Validasi untuk inputan data: kosong	Validasi untuk inputan data: salah	Validasi untuk inputan data: benar	Fungsi tombol- tombol berjalan baik	Fungsi tombol menu berjalan baik
Login	√	√	√	√	-
Menu Utama	-	-	-	-	√
Input Data Provinsi	√	√	√	√	-
Deteksi Kegagalan	√	√	√	√	-

Berdasarkan fungsionalitas hasil pengujian unit yang ditunjukkan pada Tabel 1 dapat diambil kesimpulan bahwa hasil pengujian sistem informasi menggunakan metode *Black Box Testing* telah memenuhi semua kebutuhan fungsionalitas yang diinginkan.

D. Pengujian Integrasi dan Sistem

Tahap yang dilakukan setelah pengujian unit selesai yaitu dilakukan pengujian integrasi dan sistem. Pengujian ini dilakukan untuk menguji interaksi antara modul-modul yang menyusun sistem informasi yang hasilnya dapat digunakan untuk menjamin apakah sistem informasi dapat bekerja dengan baik. Jika dalam pengujian ini ditemukan modul yang menghasilkan output yang tidak sesuai dengan proses bisnis.

Pengujian ini terdiri dari serangkaian tes antara lain (1) Ujicoba antarmuka (2) Ujicoba skenario pengguna (3) Ujicoba aliran data (4) Ujicoba sistem antarmuka. Pengujian ini dilakukan dengan menginputkan data uji sebanyak 60 data. Contoh data uji dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil pengujian pada tahap ini menunjukkan antarmuka dapat berjalan baik sesuai yang diharapkan dan sistem yang dibangun dapat memprediksi Gagal atau Berhasil berdasarkan inputan data uji seperti data pada Tabel 2 dan menghasilkan informasi faktor apa yang paling berpengaruh bila hasilnya Gagal. Tingkat akurasi kemampuan sistem mendeteksi Gagal atau Berhasil sebesar 71,67%. Hasil deteksi dapat disimpan di *database* dengan baik.

Tabel 2. Contoh data uji

No	Propinsi	Total Koperasi	Anggota (orang)	RAT (unit)	Manajer (orang)	Karyawan (orang)	Modal Sendiri (Rp juta)	Modal Luar (Rp juta)	Volume Usaha (Rp juta)	SHU	Class
1	N.Aceh Darussalam	7.079	458.913	798	1.974	5.669	313.207,10	483.365,68	601.509,68	41.242,16	Gagal
2	Riau	5.071	600.404	977	697	6.040	725.681,59	1.214.905,24	2.061.761,43	119.790,73	Gagal
3	Jambi	3.401	355.159	1.023	607	3.707	296.150,28	260.799,57	1.741.171,13	54.216,98	Gagal
4	Bangka Belitung	958	99.862	313	167	3.918	111.197,69	103.726,18	1.354.020,36	121.861,83	Berhasil
5	DKI Jakarta	7.663	1.030.800	3.081	1.406	19.769	1.304.911,00	1.740.761,00	7.226.889,00	662.551,00	Gagal
6	Jawa Tengah	26.735	5.852.304	19.679	3.863	89.411	11.043.982,22	13.914.624,18	27.351.789,34	361.261,86	Berhasil
7	Jawa Timur	29.150	7.112.626	14.165	6.286	70.896	11.745.808,07	10.880.389,24	26.290.748,17	2.114.755,14	Berhasil
8	Banten	6.056	948.076	1.042	774	5.711	739.626,01	880.322,86	1.971.562,58	148.249,42	Gagal
9	Nusa Tenggara Timur	2.434	622.949	1.168	998	5.602	623.610,47	935.073,97	1.231.676,62	123.167,66	Berhasil
10	Kalimantan Timur	5.338	795.610	1.226	319	7.576	267.677,00	431.067,00	1.515.154,00	86.002,00	Gagal

E. Pengoperasian dan Pemeliharaan

Tahap pengoperasian sistem meliputi tahap konversi sistem yang merupakan tahap persiapan untuk menempatkan sistem baru agar bisa mulai digunakan. Untuk pemeliharaan terdiri dari Recovery System dan System Enhancement. Pada tahap Recovery System dilakukan kegiatan backup data untuk mengantisipasi terjadinya sistem yang crash. Sedangkan pada tahap System Enhancement dilakukan analisa terhadap perubahan kebutuhan sistem antara lain (1) Masalah bisnis baru (2) Kebutuhan bisnis baru (3) Kebutuhan teknologi baru (4) Desain sistem yang baru.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi deteksi kegagalan koperasi dengan menerapkan *rule* hasil klasifikasi dari penelitian sebelumnya. Model dari sistem informasi deteksi kegagalan koperasi di tingkat provinsi yang dibangun berupa *interface* yang mudah digunakan oleh pengguna dan menunjukkan fungsionalitas yang dapat digunakan untuk mendeteksi potensi “Gagal” atau “Berhasil” berdasarkan inputan data koperasi di suatu provinsi. Selain itu sistem informasi ini dapat memberikan informasi tentang prediksi faktor yang paling berpengaruh pada kegagalan koperasi.

Tingkat *performance* dari sistem berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan *Black Box Testing* menunjukkan sistem dapat berjalan dengan baik dengan tingkat akurasi sebesar 71,67%.

REFERENSI

- [1] P. B. Santoso, "Eksistensi Koperasi: Peluang dan Tantangan di Era Pasar Global," *Dinamika Pembangunan Vol.1 No.2*, pp. 111-117, 2004.
- [2] (2014,) Kementrian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah. [Online]. <http://www.depkop.go.id>
- [3] A. Daeli, A. Nasution, and M. Siagian, "Pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia Pengelola Koperasi terhadap Perkembangan Koperasi Unit Desa di Kabupaten Nias," pp. 1-11, 2006.
- [4] A. Andriani, "Application of C4.5 Algorithm for Detection of Cooperatives Failure in Province Level," in *International Seminar on Scientific Issues and Trends (ISSIT) 2014*, Jakarta, 2014, pp. 168-174.
- [5] X. Wu and V. Kumar, *The Top Ten Algorithms in Data Mining*. New York: CRC Press, 2009.
- [6] D. T. Larose, *Data Mining Methods and Models*. New Jersey: John Wiley&Sons, 2006.
- [7] M. Bramer, *Principles of Data Mining*. London: Springer, 2007.
- [8] F. Gorunescu, *Data Mining Concepts, Models and Techniques*. Berlin: Springer, 2011.
- [9] I. Sommerville, *Software Engineering*, 8th ed. United Kingdom: Addison-Wesley, 2007.
- [10] S. Herlambang and H. Tanuwijaya, *Sistem Informasi: Konsep, Teknologi dan Manajemen*, B. S. D. Oetomo, Ed. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu, 2005.
- [11] H. A. Fatta, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*, A. H. Triyuliana, Ed. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset, 2007.
- [12] H. Dzacko. (2007, Sep.) Basis Data (Database). Document.
- [13] R. Elmasri and S. B. Navathe, *Fundamentals of Database Systems*, 6th ed. United States of America: Addison-Wesley, 2011.