

Penerapan Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam pada Lansia

Application of the Certainty Factor Method in Diagnostic Expert Systems Internal Disease in The Elderly

Asniati¹, Jabal Nur², Roby Sahrun^{*3}

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau

Jl. Dayanu Ikhsanuddin No. 124 Baubau, Sulawesi Tenggara

e-mail: ¹asniati@unidayan.ac.id, ²jabalnur@unidayan.ac.id,

^{*3}robysahrun63@gmail.com

Info Artikel:	Received 06 September 2022	Revised 12 September 2022	Accepted 14 September 2022
---------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------

Abstrak

Penyakit dalam merupakan salah satu gangguan kesehatan yang rentan menimpa orang dengan usia lanjut. Oleh karena itu diperlukan sebuah aplikasi yang dapat mempermudah dalam memberikan informasi dalam mendiagnosa penyakit dalam pada lansia serta memberikan solusi untuk pengobatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit dalam pada lansia dengan menggunakan metode *certainty factor*. Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini yaitu metode *certainty factor* yang dapat menunjukkan ukuran kepastian terhadap fakta dan aturan. Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa gejala penyakit pada lansia beserta keluarannya berupa penyebab adanya penyakit, saran pencegahan maupun tindakan pengobatan. Pada penelitian ini menggunakan data sampel 50 orang lansia, dari data sampel tersebut teridentifikasi hasil diagnosa penyakit yaitu 17 orang Hipertensi dengan nilai perhitungan antara 0.3566 sampai dengan 0.7056 dengan persentase total penyakit 34%, 7 orang Inkontinensia Urine dengan nilai perhitungan antara 0.1573 sampai dengan 0.9795 dengan persentase total penyakit 14%, 5 orang Penyakit Jantung Koroner dengan nilai perhitungan antara 0.7603 sampai dengan 1.0 dengan persentase total penyakit 10%, 11 orang Diabetes dengan nilai perhitungan antara 0.7263 sampai dengan 1.0 dengan persentase total penyakit 22% dan 10 orang Stroke dengan nilai perhitungan antara 0.9086 sampai dengan 1.0 dengan persentase total penyakit 20%.

Kata kunci: *Certainty Factor, Lansia, Penyakit Dalam, Sistem Pakar.*

Abstract

Internal disease is one of the health problems that are prone to afflict people with old age. Therefore we need an application that can make it easier to provide information in diagnosing internal medicine in the elderly and provide solutions for treatment. This study aims to design an expert system application that can diagnose internal medicine in the elderly using the *certainty factor* method. The method used in making this expert system is the *certainty factor* method which can show a measure of certainty about facts and rules. This research produces an expert system application that can be used to diagnose symptoms of disease in the elderly along with their outputs in the form of causes of disease, preventive advice and treatment measures. In this study, using sample data of 50 elderly people, the sample data identified the diagnosis of disease, namely 17 people with hypertension with a calculated value between 0.3566 to 0.7056 with a total disease percentage of 34%, 7 people with Urine Incontinence with a calculated value between 0.1573 to 0.9795 with a total disease percentage of 14%, 5 people with Coronary Heart Disease with a calculated value between 0.7603 to 1.0 with the total percentage of disease is 10%, 11 people are diabetic with a calculated value between 0.7263 to 1.0 with a

total disease percentage of 22% and 10 stroke people with a calculated value between 0.9086 to 1.0 with a total disease percentage of 20%.

Keywords: *Certainty Factor, Elderly, Internal Medicine, Expert System.*

This is an open access article under the CC BY-SA license.



1. PENDAHULUAN

Lanjut usia merupakan fase akhir dari perkembangan daur hidup manusia. Semua orang pada fase ini akan mengalami proses penuaan dan kondisi badan menjadi menurun. Memasuki usia senja, semakin banyak penyakit yang menyerang para lansia karena usia yang semakin tua merupakan salah satu faktor dari timbulnya berbagai penyakit. Tak heran banyak lansia yang menderita penyakit serius, bahkan tak hanya satu tapi bisa dua atau lebih penyakit sekaligus. Salah satu penyakit yang rentan menimpa orang lanjut usia yaitu penyakit dalam. Penyakit dalam merupakan salah satu gangguan kesehatan yang umum terjadi terlebih pada lansia.

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul penelitian ini yaitu Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Dalam Internis Berbasis Android. Tujuan penelitian yaitu untuk mengembangkan pembuatan sistem pakar diagnosa awal penyakit dalam internis berbasis android. Hasil penelitian yaitu sistem pakar yang dibuat dapat berjalan dengan baik dan bisa menghasilkan *output* yang dipakai pada tahap konsultasi serta aplikasi sistem pakar ini ini dapat dijadikan solusi alternatif baik bagi masyarakat umum untuk melakukan diagnosa awal terhadap gejala-gejala awal penyakit dalam [1].

Judul penelitian berikutnya yaitu Perancangan Sistem Pakar Penyakit Pada Orang Lanjut Usia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pakar diagnosis penyakit pada orang lanjut usia dengan berbasis web agar dapat diakses dimana pun dan kapan pun. Penelitian ini menghasilkan sistem pakar diagnosis penyakit pada orang lanjut usia yang dapat melakukan diagnosis berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh user/pengguna [2].

Judul penelitian selanjutnya yaitu Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Dengan Metode *Forward Chaining*. Tujuan penelitian yaitu membuat sebuah sistem pakar sistem yang dapat mendiagnosa penyakit saluran pencernaan. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan dengan web sebagai media publikasinya, dan dihasilkan 9 jenis penyakit dan 32 gejala [3].

Persamaan penelitian lainnya yaitu berjudul Diagnosa Penyakit Lanjut Usia Pada Poli Penyakit Dalam Di Rumah Sakit Umum Daerah Rantauuprapat Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pakar yang dapat menganalisa penyakit pasien, apakah pasien terkena penyakit *hipertensi* atau tidak. Hasil penelitian yaitu aplikasi yang dibuat menggunakan metode *forward chaining* sebagai metode penyelesaian masalahnya, karena metode ini diterapkan dengan menggunakan pohon keputusan sehingga mudah untuk didapatkan hasilnya. Hasil yang didapat dapat membantu kerja dokter dalam menganalisa penyakit *hipertensi* dan juga sebagai media pembanding antara analisa dokter dengan analisa dokter [4].

Referensi judul penelitian berikut membahas tentang Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit *Osteoporosis* Pada Lansia Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web. Tujuan penelitian yaitu membuat sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit *osteoporosis* pada lansia dengan menggunakan metode *forward chaining* berbasis web. Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan sebuah perangkat lunak sistem pakar berbasis web untuk diagnosa penyakit *osteoporosis* pada manusia menggunakan metode *forward chaining* serta informasi yang dihasilkan adalah hasil diagnosa penyakit berdasarkan gejala-gejala yang di inputkan user [5].

Penelitian lain yang masih berkaitan dengan judul yaitu Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Ginjal Pada Lansia Menggunakan Metode *Breadth First Search* Berbasis Web. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pakar untuk mempermudah masyarakat dalam mendiagnosis penyakit ginjal pada lansia. Kesimpulan penelitian ini yaitu sistem ini dapat membantu para lansia untuk mengetahui jenis penyakit ginjal yang di derita dan tindak penanganan awal pada penyakit [6].

Judul penelitian berikutnya mengambil sebuah judul dengan studi kasus Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Sistem *Kardiovaskuler* Pada Lansia Dengan Menggunakan Metode *Case Based Reasoning*. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat memberikan pengetahuan serta kemampuan menyelesaikan masalah layaknya seorang pakar. Hasil penelitian yaitu dengan menerapkan metode *case based reasoning* dalam mendiagnosa penyakit kardiovaskuler pada lansia dapat menghasilkan perhitungan nilai kepastian yang akurat serta membantu tugas-tugas para ahli dalam mendiagnosa penyakit *Kardiovaskuler* pada lansia [7].

Penelitian lainnya yaitu Penerapan Metode *Forward Chaining* Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit *Degeneratif* Pada Lansia Berbasis Web. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode *certainty factor* untuk mendiagnosa penyakit *degeneratif* serta mengimplementasikan penerapan sistem pakar mendiagnosis penyakit degeneratif pada lansia. Dari pembuatan aplikasi berbasis web ini, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah hasil pengujian keakuratan metode baik melalui simulasi program dan perhitungan manual, hasil perhitungan memiliki hasil persamaan sebesar 100% dan hasil pengujian fungsional sistem dengan akses admin dan user berjalan sesuai fungsinya pada *browser* [8].

Judul penelitian berikutnya yang terkait dengan penelitian yaitu Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Persendian Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi sistem pakar agar dapat membantu dalam mengidentifikasi dan meningkatkan ketepatan mendiagnosa penyakit persendian dengan menggunakan metode *certainty factor*. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat digunakan sebagai deteksi dini dan mendapatkan solusi untuk penyakit persendian serta langkah – langkah pencegahan hingga pengobatannya [9].

Sumber penelitian lainnya berjudul Implementasi Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosa *Osteoporosis*. Tujuan dari penerapan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dalam sistem pakar diagnosis penyakit *osteoporosis* ini adalah untuk memberikan informasi serta mendiagnosa penyakit *osteoporosis* dengan hasil dari metode *certainty factor* sebagai tolak ukur seberapa besar peluang terkena *osteoporosis*. Kesimpulan penelitian yakni penggunaan metode *forward chaining* digunakan untuk memperoleh kesimpulan dengan melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya dan metode *certainty factor* dapat memberikan hasil tingkat keyakinan yang tinggi [10].

Puskesmas Katobengke pada dasarnya telah menjalankan program pemerintah yaitu Posyandu Lansia. Posyandu Lansia bertujuan untuk melakukan pemeriksaan rutin kepada lansia yang dilakukan sebulan sekali. Pemeriksaan yang dilakukan di Posyandu Lansia hanya melakukan pemeriksaan biasa seperti tensi darah, gula darah dan belum menerapkan pemeriksaan sehubungan diagnosis penyakit dalam pada lansia. Hal ini dikarenakan belum adanya sebuah sistem yang melakukan diagnosis penyakit pada lansia. Penerapan sistem pakar merupakan suatu alternatif disuguhkan oleh perkembangan ilmu teknologi, terutamanya kecerdasan buatan untuk membantu memecahkan masalah dalam hal diagnosa penyakit dalam pada lansia.

Berdasarkan beberapa referensi dan masalah penelitian tersebut diatas maka, pengembangan penelitian yang akan dilakukan yaitu Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam Pada Lansia Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Dengan penerapan sistem pakar yang menggunakan metode *Certainty Factor* diharapkan penanganan pasien lansia di Puskesmas Katobengke dapat dilayani dengan maksimal disamping itu masyarakat yang lanjut usia dapat

mengenai dan mengetahui penyakit-penyakit dalam pada lansia dan memberikan solusi untuk pencegahan dan pengobatannya.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit dalam pada lansia dengan menggunakan metode *certainty factor* sehingga dapat mempermudah dalam memberikan informasi kepada pengguna aplikasi untuk mendiagnosa penyakit dalam pada lansia serta memberikan solusi untuk pengobatan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan secara langsung untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan penelitian dan dikumpulkan dengan cara:

- a. Pengamatan (*observasi*) yaitu mendatangi dan mengamati langsung objek tentang pemeriksaan pada Posyandu Lansia pada Puskesmas Katobengke.
- b. Wawancara (*Interview*) yaitu salah satu cara untuk memperoleh data dengan mengajukan pertanyaan langsung, dengan petugas pemeriksa Posyandu Lansia tentang bagaimana sistem yang berjalan.
- c. Kepustakaan (*library*) yaitu cara untuk memadukan, menginterpretasikan dan mengintegrasikan seluruh materi yang ada dan berkaitan dengan topik masalah. Dengan mengungkapkan dasar teoritis, konseptual, logis dan hasil penelitian ataupun data sekunder lainnya.

2.2 Analisis Data

Setelah melakukan serangkaian penelitian yang dilakukan dengan cara observasi maupun wawancara yang sesuai dengan tujuan dalam penyusunan laporan penelitian ini, maka dilakukan analisis data yang dapat membantu dan mendukung tercapainya tujuan, analisis tersebut adalah sebagai berikut:

a. Jenis Data

Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif atau informasi yang berupa penjelasan atau wawancara langsung dengan petugas Posyandu Lansia di Puskesmas Katobengke tentang bagaimana proses pemeriksaan apabila seorang lansia terindikasi terkena penyakit dalam.

b. Sumber Data

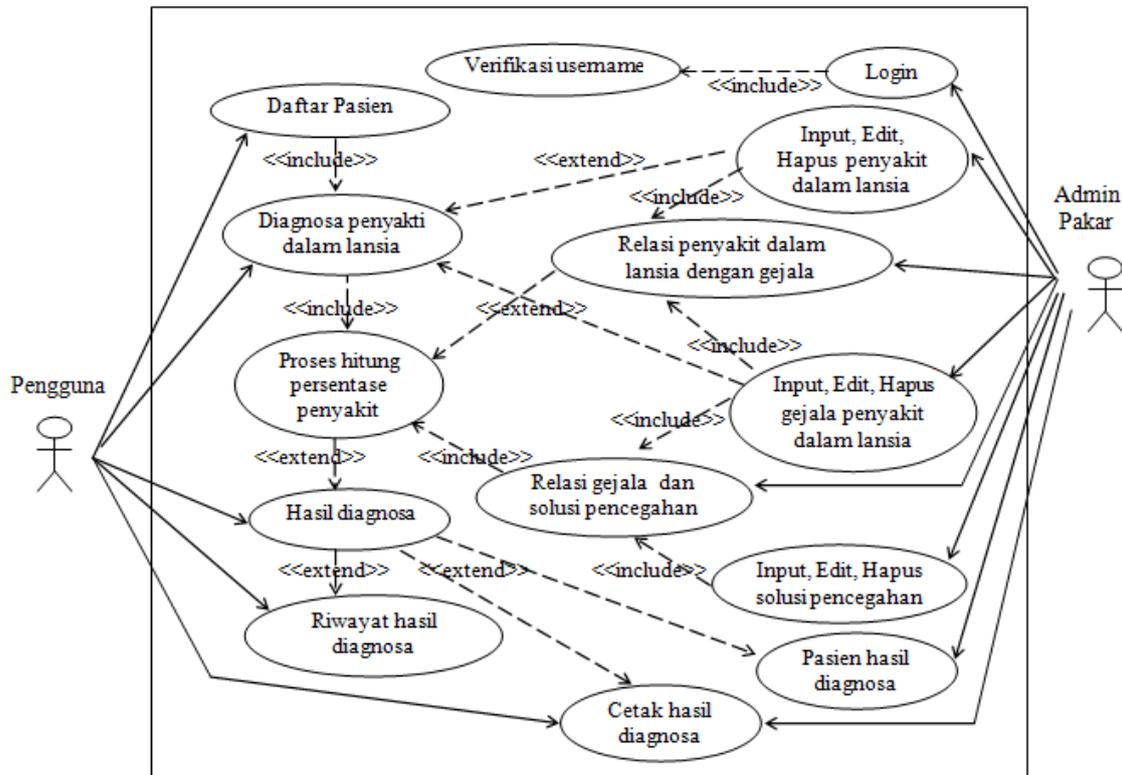
Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil observasi, dokumentasi dan wawancara langsung dengan petugas posyandu lansia di Puskesmas Katobengke mengenai penelitian ini.
2. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari buku, artikel dan rekaman yang mendukung kelengkapan data primer yang ada kaitannya dengan penelitian ini.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data Lanjut Usia (lansia). Lansia merupakan seseorang yang berusia 60 tahun keatas baik pria maupun wanita, yang masih aktif beraktivitas dan bekerja ataupun mereka yang tidak berdaya untuk mencari nafkah sendiri sehingga bergantung kepada orang lain untuk menghidupi dirinya. Lansia dikelompokkan menjadi usia lanjut (60-69 tahun) dan usia lanjut dengan risiko tinggi (lebih dari 70 tahun atau lebih dengan masalah kesehatan). seseorang dikatakan lanjut usia (lansia) merupakan tahap lanjut dari suatu proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan tubuh untuk beradaptasi dengan stress lingkungan.

2.4 Use Case Diagram Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam pada Lansia Menggunakan Metode *Certainty Factor*.



Gambar 1 Use Case Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam pada Lansia Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Use case diagram menjelaskan tentang cara berjalannya sistem ini, dimana pengguna dapat mendaftarkan sebagai pasien, kemudian dapat menginputkan diagnosa penyakit dalam lansia yang akan melalui proses perhitungan persentase penyakit untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit dan pengguna dapat mencetak hasil diagnosa tersebut. Bagi admin harus melakukan login terlebih dahulu. Setelah login berhasil maka admin dapat menginput, mengedit dan menghapus data penyakit, gejala penyakit, solusi pencegahan dan mencetak hasil diagnosa penyakit pada pasien.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari penelitian ini sebagai berikut :

3.1 Tampilan Halaman Menu Utama Admin

Halaman menu utama dapat tampil, jika admin melakukan login dengan benar, sehingga halaman menu utama dapat diakses. Halaman menu utama tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2 Halaman Menu Utama

3.2 Tampilan Halaman Data Penyakit

Pada halaman data penyakit *admin* dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data penyakit.

No	Nama Penyakit	Detail Penyakit	Saran Penyakit	Aksi
1	Hipertensi	Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah penyakit yang umum terjadi, terutama pada kalangan lanjut usia atau lansia. Bahkan menurut National Heart, Lung, dan Blood Institute, orang-orang lansia berisiko hingga 90% mengalami tekanan darah tinggi pada masa senjanya nanti. Tekanan darah tinggi akan meningkatkan risiko lansia terserang stroke pada kemudian hari.	Untuk mencegah hipertensi para ahli menyarankan untuk tetap menjaga tekanan darah normal untuk lansia perlu yaitu di bawah 140/90 mmHg. Adapun hal yang perlu dilakukan yaitu: Olahraga teratur, Perhatikan asupan makanan, Rutin cek tekanan darah dan bila perlu konsumsi obat hipertensi.	<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Hapus
2	Inkontinensia Urine	Inkontinensia urine adalah kondisi ketika seseorang tidak dapat mengontrol buang air kecil. Kondisi ini sebenarnya umum, namun bisa menjadi pengalaman yang memalukan. Selain terjadi pada lansia, ada beberapa faktor pemicu lainnya yang menyebabkan seseorang memiliki risiko yang tinggi untuk mengalami kondisi inkontinensia urine. Tingkat keparahannya juga dapat bervariasi. Terdapat banyak jenis inkontinensia urine. Penyebab yang paling umum adalah stress incontinence yang terjadi saat seseorang batuk atau bersin. Seseorang juga bisa mengalami dorongan untuk buang air kecil secara mendadak dan di luar kendali, sehingga menyebabkan penderita mengompot. Inkontinensia urine dapat berlangsung untuk waktu singkat maupun bertahun-tahun.	Cara mencegah inkontinensia urine yang dapat dilakukan adalah mengurangi faktor risikonya dengan langkah-langkah berikut: <ul style="list-style-type: none"> • Menjaga berat badan dalam batas ideal • Melakukan senam Kegel • Tidak merokok • Mengonsumsi makanan berserat untuk mencegah sembelit, yang juga bisa menyebabkan inkontinensia urine • Menghindari iritasi kandung kemih dengan mengurangi konsumsi kafein, alkohol, dan makanan asam Metode penanganan inkontinensia urine tanpa pembedahan adalah sebagai berikut:	<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Hapus

Gambar 3 Halaman Data Penyakit

3.3 Tampilan Halaman Data Gejala Penyakit

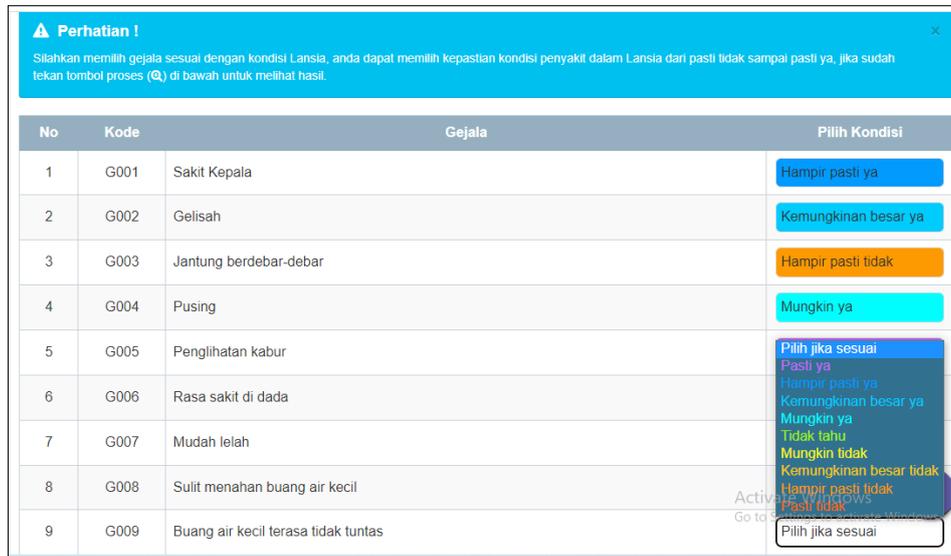
Pada halaman data gejala penyakit *admin* dapat menambah, mengubah dan menghapus data gejala penyakit.

No	Nama Gejala	Aksi
1	Sakit Kepala	<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Hapus
2	Gelisah	<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Hapus
3	Jantung berdebar-debar	<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Hapus
4	Pusing	<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Hapus
5	Penglihatan kabur	<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Hapus
6	Rasa sakit di dada	<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Hapus
7	Mudah lelah	<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Hapus

Gambar 4 Halaman Data Gejala Penyakit

3.4 Tampilan Halaman Diagnosa Penyakit Dalam Lansia

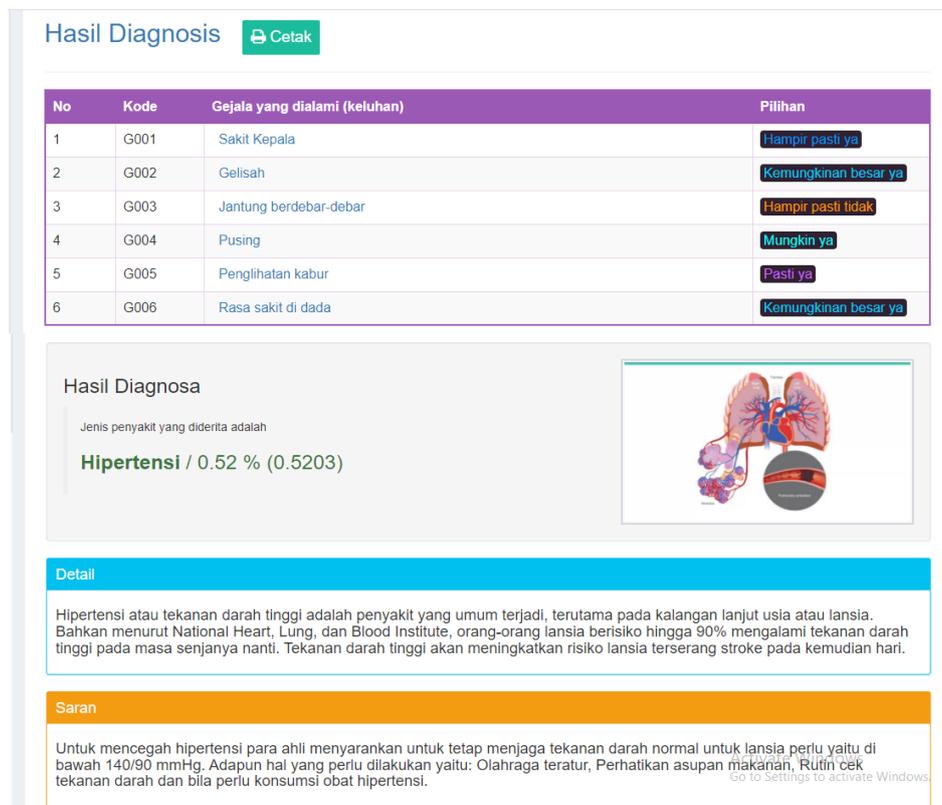
Pada halaman diagnosa penyakit dalam lansia pengguna dapat memilih gejala-gejala yang sesuai dengan kondisi yang dikeluhkan oleh pasien.



Gambar 5 Halaman Input Diagnosa Penyakit Dalam Lansia

3.5 Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

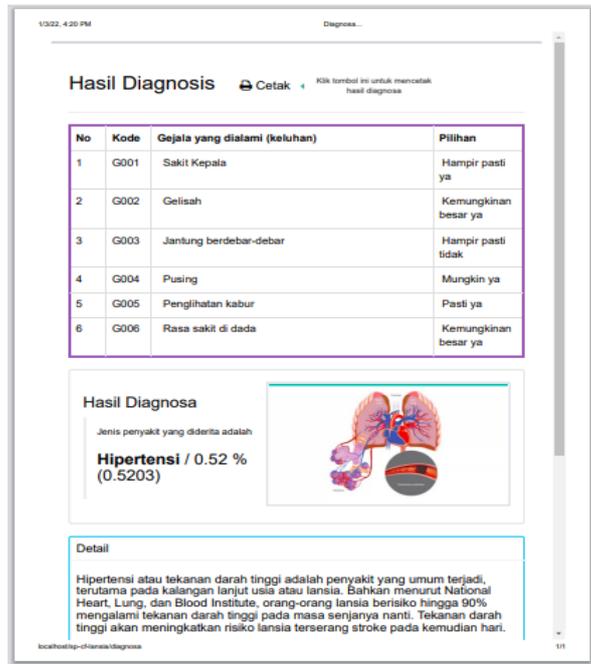
Halaman data hasil diagnosa akan tampil jika pengguna telah melakukan pemilihan gejala yang sesuai dengan yang dikeluhkan. Pada halaman ini akan tampil nama penyakit, nilai persentase, detail penyakit dan saran penyakit yang dialami oleh pasien.



Gambar 6 Halaman Hasil Diagnosa

3.6 Halaman Cetak Hasil Diagnosa

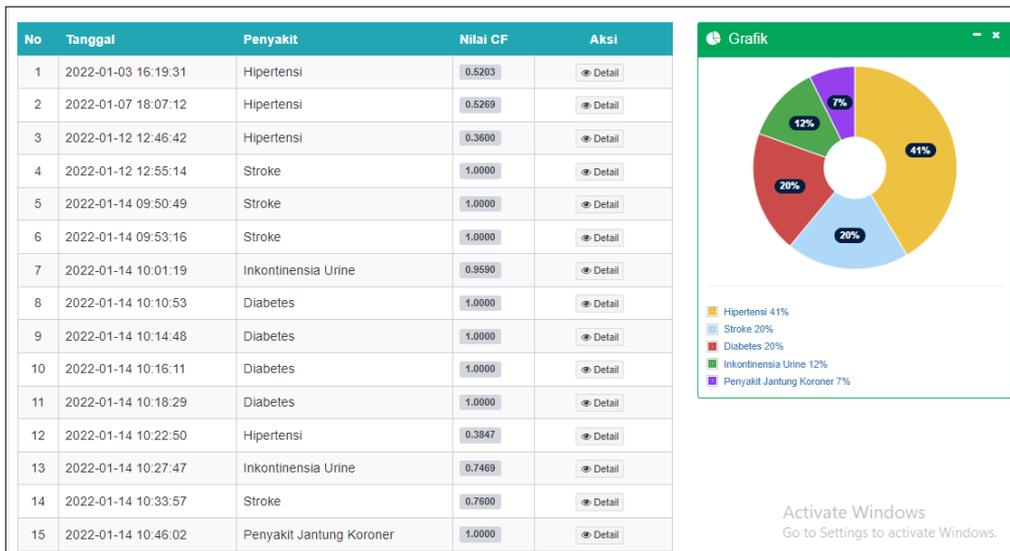
Apabila penginputan data diagnosa telah tersimpan, maka pencetakan data hasil diagnosa dapat dilakukan. Pada halaman ini pengguna dan admin dapat mencetak langsung dan menyimpan dalam bentuk file dengan ekstensi PDF.



Gambar 7 Halaman Cetak Hasil Diagnosa

3.7 Tampilan Halaman Riwayat Hasil Diagnosa

Halaman riwayat hasil diagnosa akan menampilkan data hasil diagnosa secara keseluruhan. Pada halaman ini terdapat tabel data dan grafik persentase setiap penyakit.



Gambar 8 Halaman Riwayat Hasil Diagnosa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit dalam pada lansia menggunakan metode *Certainty Factor*. yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi sistem pakar yang dibuat dapat digunakan untuk mendiagnosa gejala penyakit pada lansia beserta keluarannya berupa penyebab adanya penyakit, saran pencegahan maupun tindakan pengobatan.
2. Aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode *certainty factor* dan menghasilkan data sampel 50 orang lansia, dari data sampel tersebut teridentifikasi hasil diagnosa penyakit yaitu 17 orang Hipertensi dengan nilai perhitungan antara 0.3566 sampai dengan 0.7056 dengan persentase total penyakit 34%, 7 orang Inkontinensia Urine dengan nilai perhitungan antara 0.1573 sampai dengan 0.9795 dengan persentase total penyakit 14%, 5 orang Penyakit Jantung Koroner dengan nilai perhitungan antara 0.7603 sampai dengan 1.0 dengan persentase total penyakit 10%, 11 orang Diabetes dengan nilai perhitungan antara 0.7263 sampai dengan 1.0 dengan persentase total penyakit 22% dan 10 orang Stroke dengan nilai perhitungan antara 0.9086 sampai dengan 1.0 dengan persentase total penyakit 20%.

5. SARAN

Dari kesimpulan yang telah dikemukakan diatas, maka saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pakar ini selanjutnya, yaitu sistem pakar yang dibangun nantinya dapat melakukan diagnosa penyakit dalam lansia menggunakan *Teknik Best-First Search*, sehingga nilai hasil yang diperoleh lebih sistematis dan tepat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Shilvia, N.M. "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Dalam Internis Berbasis Android." Vol. 13, No.2, 2016.
- [2] Fatimah, D. "Perancangan Sistem Pakar Penyakit pada Orang Lanjut Usia. " Vol. 14, No.2, 2017.
- [3] Kristiana, T. "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan dengan Metode *Forward Chaining*." *Jurnal Ilmu Komputer*, 2018.
- [4] Zurniati. "Diagnosa Penyakit Lanjut Usia pada Poli Penyakit Dalam Di Rumah Sakit Umum Daerah Rantauprapat Menggunakan Metode *Forward Chaining*." *Jurnal Informatika Teknologi*, 2018.
- [5] Mike, P.S. "Sisten Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteoporosis pada Lansia Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web." *Jurnal Ilmiah Informatika*, 2019.
- [6] Siddik, A. "Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Ginjal pada Lansia Menggunakan Metode *Breath First Search* Berbasis Web." 2019.
- [7] Sidabutar, R.M. "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Sistem Kardiovaskuler pada Lansia dengan Menggunakan Metode *Case Based Reasoning*." *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 2019.
- [8] Pramody, R. "Penerapan Metode *Forward Chaining* pada Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Degeneratif pada Lansia Berbasis Web." *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI)*, 2019.
- [9] Hariyanto, R.D. "Sistem Pakar Penyakit Persendian Menggunakan Metode *Certainty Factor*." *Jurnal Komputer dan Informatika*, 2020.
- [10] Musyarofah, E. "Implementasi Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Osteoporosis." *Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 2020.