**SISTEM PAKAR DIAGNOSA DINI PENYAKIT LEUKIMIA PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE CERTAINLY FAKTOR**



**DISUSUN OLEH:**

**MARIA LUISE AMELIA MITE**

**04316036**

**PROGRAM STUDI TEHNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS NAROTAMA**

**SURABAYA**

**2018**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA DINI PENYAKIT LEUKIMIA PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE CERTAINLY FAKTOR**

**Maria Luise Amelia Mite (04316036)**

Prodi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Narotama,Surabaya

[ameliamite0@gmail.com](mailto:ameliamite0@gmail.com)

**Abstrak**

Penyakit Leukimia atau kanker darah adalah penyakit yang menyerang sum-sum tulang belakang yang berfungsi memproduksi sel-sel darah putih. Di Indonesia, Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 menunjukkan bahwa leukemia merupakan salah satu kanker yang paling banyak ditemui pada anak-anak.Anak yang terserang penyakit leukima akan mengalami berbagai masalah yang mengganggu tumbuh kembangnya.Umumnya orang tua menyadari anaknya terkena leukimia setelah pada tingkatan stadium lanjut.Penyakit leukimia perlu dideteksi sedini mungkin sehingga mengurangi resiko yang tidak diinginkan.Maka dari itu perlu adanya sebuah sistem yang membantu para orang tua untuk mendeteksi secara dini penyakit pada anak.

Pada penelitian ini, pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada anak menggunakan metode certainty factor. Sistem pakar diagnosa penyakit leukemia pada anak dengan metode certainty factor melakukan diagnosis dengan cara menganalisis masukan gejala tentang apa yang dirasakan oleh pasien,kemudian diolah dengan menggunakan kaidah tertentu sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar atau dokter yang sudah disimpan di dalam basis pengetahuan. Adapun tingkat akurasi sistem yang telah dilakukan oleh 23 pasien terdapat 22 kasus yang sesuai dan 1 kasus yang tidak sesuai. Jadi tingkat akurasi sistem setelah dilakukan pengujian terhadap 23 pasien adalah 96%. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membangun dan mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa dini penyakit leukemia pada anak.

**Kata Kunci**: leukimia,certainly faktor,sistem pakar

**Bab 1**

* 1. **Latar Belakang Penelitian**

Leukemia adalah kanker yang terjadi pada sel darah putih di sumsum tulang yang bisa menyebabkan infiltrasi atau penyebaran ke peredaran darah, sistem limfatik, atau organ lainnya. penyakit leukemia disebabkan sel darah putih yang diproduksi secara berlebih dan tidak terkontrol. Penyakit Leukimia atau kanker darah adalah penyakit yang menyerang sum-sum tulang belakang yang berfungsi memproduksi sel-sel darah putih Jumlah berlebih dari sel darah putih akan menyebabkan terganggunya fungus normal dari sel darah lainnya. Leukemia awalnya menyerang sel-sel darah putih. Sel darah putih merupakan sistem pertahanan yang sangat ampuh untuk melawan infeksi, sel-sel darah putih ini biasanyatumbuh dan berkembang secara teratur sebagai respond atas kebutuhan tubuh untuk melawaninfeksi. Namun pada penderita leukemia, sumsum tulang menghasilkan sel darah putih yang abnormal dan sangat banyak, sehingga tidak berfungsi dengan baik.

Leukimia diklasifikasikan menurut waktu progresifitasnya dan jenis sel sel darah putih yang abnormal: *Acute Myeloid Leukemia* (AML), *Acute Lymphoid Leukemia* (ALL), *Chronic Myeloid Leukemia* (CML), dan *Chronic Lymphoid Leukemia* (CLL). Penyakit kanker darah (leukemia) menduduki peringkat tertinggi kanker pada anak. Namun penanganannya bisa dibilang terlambat. Kebanyakan orangtua menyadarinya ketika anaknya sudah diserang kanker pada tingkatan stadium lanjut.

Untuk mengatasi masalah ini maka digunakan sistem pakar. Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Sistem pakar ini akan diimplementasikandengan metode certainty factor. Alasan penggunaan metode ini karena dapat memberikan hasil yang akurat yang didapatkan dari perhitungan berdasarkan bobot gejala yang dipilih pengguna,mampu memberikan jawaban pada permasalahan yang tidak pasti kebenarannya seperti masalah diagnosa resiko penyakit, dan dengan metode ini pakar menggambarkan keyakinan seorang pakar dengan memberikan bobot keyakinan sesuaidengan pengetahuan pakar terkait.Diharapkandengan penggunaan metode Certainty Factor dapat mengurangi ketidakpastian sehingga dapatmenghasilkan diagnosis yang valid. Dengan mengandalkan kemajuan teknologi dan informasi,pengembangan sebuah sistem pakar diyakini mampu mendeteksi penyakit leukemia pada anak sejak dini secara cepat, tepat, dan akurat sangat diperlukan.

**1.2. Tujuan Penelitian**

Adapaun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menjelaskan cara mendiagnosa penyakit leukimia pada anak
2. Mengimplemetasikan metode cartainly faktor untuk mendiagnosa penyakit leukimia pada anak
3. Merancang sistem untuk mendeteksi panyakit leukimia pada anak menggunakan metode certainly faktor

**1.3. Rumusan Masalah**

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mendiagnosa penyakit leukimia pada anak?
2. Bagaimana mengimplemetasikan metode certainly faktor untuk mendiagnosa penyakit leukimia pada anak
3. Bagaimana merancang sistem pakar diagnosa penyakit leukimia pada anak

**1.4.Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah mempermudah pihak medis maupun orangtua untuk mengenali dan mencegah penyakit leukimia pada anak sejak dini sehingga bisa mengurangi biaya pengobatan yang akan dikeluarkan.

**1.5.Batasan Penelitian**

Adapun batasan penelitian ini hanya untuk anak berusia 0-14 tahun.Penyakit di indetifikasi berdasarkan gejala gejala yang diketahui .Penelusuran gejala menggunakan metode certainly faktor.Sistem dibuat hanya untuk membantu bukan memutuskan.

**1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun kerangka penulisan terbagi dalam beberapa bagian sebagai berikut:

Abstrak

BAB I, Pendahuluan berisi latar belakang,tujuan penelitian,rumusan penelitian,manfaat penelitian,batasan dan sistematika penelitian

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**pada bab ini membahas tentang penelitian terdahulu,dan teori teori beserta studi literatur yang dkaji dari beberapa sumber sebagai bahan pertimbangan yang berkaitan dengan proses penelitian.

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil penelitian – penelitian terdahulu sebagai bahan pertimbangan serta kajian penelitian.Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian yang diangkat sangat penting untuk dijadikan dasar dan sumber data.Selain itu untuk mengajukan gagasan diperluksn data yang releven dengan penelitisn sehingga dapat dikatakan valid.Adapun hasil penelitian yang menjadi data pendukung dari penelitian yang menggunakan metode certainly faktor.

Berikut adalah beberapa penelitian yang dijadikan sumber data dan tinjauan pustaka

Penelitian pertama dilakukan oleh Yeni Lestari dkk(2017) dengan judul penelitian “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Tumor Otak Menggunakan Metode Certainly Faktor(CF)”.

Penelitian ini mem

2.2.Landasan Teori

2.2.1.Artificial Intelegence

Artificial Intelligence (AI ) atau kecerdasan buatan merupakan salah satu ilmu komputer yang dibuat agar mesin(komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia[1].Artificial intelligence diciptakan dengan tujuan untuk menghasilkan mesin-mesin(komputer) yang dapat berpikir lebih cerdas dan membuat mesin yang lebih berguna.

Para ahli mendefenisikan AI secara berbeda-beda menurut pemikiran dan sudut pandang masing-masing.Ada yang mendefenisikan AI hanya berfokus pada logika cara berpikir manusia saja,namun ada juga yang memiliki pemikiran AI secara luas pada tingkah laku manusia.

Pada [ RUS95], Stuart Rusel dan Peter Norvig mengelompokan defenisi AI yang diperoleh dari beberapa *textbook* berbeda[1], yang dibagi menjadi empat kategori yaitu:

1.Thinking Humanly

2.Acting Humanly

3.Thining Rationally

4.Acting Rastionally

Terdapat empat tehnik dasar pemecahan masalah di AI, yaitu: *searching, reasoning, planning,* dan *learning.*

Dalam penggunaanya keempat tehnik ini dapat digunakan secara terpisah atau penggabungan dua,tiga, bahkan empat tehnik sekaligus untuk membangun suatu aplikasi.

*Searching*

*Learning Reasoning*

*Plannning*

Gambar 1.1: Empat tehnik dasar dalam AI

Artificial intelligence memiliki banyak ruang lingkup yaitu: sistem pakar, robotik,jaringan syaraf tiruan, komputer vision, pengolahan bahasa alami(*natural language processing*), pengenalaan ucapan(*Speech Recognition*), dan *intelligent computer – aided instruction.*

2.2.2.Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar.Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh pakar.Pakar yang dimaksud disini adalah seorang individu yang memiliki kemampuan atau keahlian pemahaman yang superior dari suatu masalah dan mampu menyelesikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam.Sistem pakar tersusun atas beberapa komponen antara lain:

1.User Interface( antarmuka pengguna)

User interface merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem pakar.Interfaace mengubah informasi yang diterima dari pengguna ke dalam bentuk yang bisa diterima oleh sistem.

Kemudian menerjemahkan kembali informasi yang diterima dari sistem kedalam bentuk yang bisa dimengerti oleh pengguna.

2.Knowledge Base (basis pengetahuan)

Knowledge base berisi pengetahuan untuk pemahaman,penyelesaian masalah,dan formulasi.

Ada dua bentuk pendekatan yang sering digunakan dalam knowledge base,yaitu:

a.Rule-Based Reasoning(berbasis aturan)

Pada penalaran ini pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan yang berbentuk: IF-THEN.

Bentuk penyelesaian masalahnya dilakukan secara berurutan. Bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang langkah-langkah dalam mencapai sebuah solusi.

b.Case-Based Reasoning(berbasis kasus)

Pada penalaran berbasis kasus,basis pengetahuan berisi solusi – solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang

(fakta yang ada) [4].

3.Inferensi Engine (mesin inferensi)

Mesin interferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace,* dan untuk memformulasikan kesimpulan (Turban, 1995)

Ada dua cara yang dapat dilakukan dalam melakuak inferensi yaitu forward chaining dan backward chaining

4

2.2.3.Certainly Faktor (Faktor Kepastian)

Faktor kepastian merupakan penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam suatu bilangan tunggal.Certainky Faktor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan untuk menunjukan besarnya kepercayaan.Certainly faktor diperkenalkan oleh Shottliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN.

Rumus dasar certainly faktor

CF[H,E]=MB[H,E] – MD[H,E]

Keterangan:

CF = Certainly Faktor (Faktor Kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MB = Measure of Belief (Tingkat Keyakinan), merupakan ukuran kenaikan kepercayaan dari hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

MD = Measure of Disbelief (Tingkat Ketidakyakinan), merupakan kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

E = Evidende (Peristiwa atau Fakta)

Suatu sistem pakar sering kali memiliki kaidah lebih dari satu dan terdiri dari beberapa premis yang dihubungkan dengan AND atau OR[5]. Pengetahuan mengenai premis dapat juga tidak pasti, hal ini dikarenakan besarnya nilai (value) CF yang diberikan oleh pasien daat menjawab pertanyaan sistem atas premis (gejala) yang dialami pasien atau dapat juga dari nilai CF hipotesis[6].Jika kaidah lain termasuk dalam hipotesis yang sama tetapi berbeda dalam faktor kepastian maka perhitungan faktor kepastian dari kaidah yang sama dihitung dari penggabungan fungsi untuk faktor kepastian yang didefenisikan sebagai berikut:

𝐶𝐹(𝐻){𝐶𝐹(𝑅1)+𝐶𝐹(𝑅2)−[𝐶𝐹(𝑅1)∗𝐶𝐹(𝑅2)]:𝑛𝑖𝑙𝑎𝑖 𝐶𝐹(𝑅1) 𝑑𝑎𝑛 𝐶𝐹(𝑅2)>0𝐶𝐹(𝑅1)+𝐶𝐹(𝑅2)+[𝐶𝐹(𝑅1)∗𝐶𝐹(𝑅2)]:𝑛𝑖𝑙𝑎𝑖 𝐶𝐹(𝑅1) 𝑑𝑎𝑛 𝐶𝐹(𝑅2)<0𝐶𝐹(𝑅1)+𝐶𝐹(𝑅2)1−min [|(𝐶𝐹(𝑅1)|,|𝐶𝐹(𝑅2)|]:𝑛𝑖𝑙𝑎𝑖 𝑑𝑎𝑟𝑖 𝐶𝐹(𝑅1)𝑑𝑎𝑛 𝐶𝐹(𝑅2)𝑏𝑒𝑟𝑙𝑎𝑤𝑎𝑛𝑎𝑛 𝑡𝑎𝑛𝑑𝑎

2.2.4. Leukimia

Leukimia merupakan salah satu jenis kanker mematikan yang sering diderita oleh anak- anak dan remaja.Leukimia adalah kanker sel darah putih atau leukosit.Leukimia menyerang sum – sum tulang belakang tempat sel darah putih diproduksi.Akibatnya sum – sum tulang belakang didominasi oleh sel kanker yang menyebabkan terganggunya fungsi sumsum tulang belakang.Sumsum tulang belakang terletak di rongga tulang belakang yang merupakan tempat produksi komponen – komponen darah,seperti sel darah merah,trombosit dan sel darah putih.

Jenis jenis Leukimia

Leukimia dibagi menjadi leukimia akut dan leukimia kronis.Leukimia digolongkan berdasarkan sel leukosit yang terlibat yaitu leukimia limfoblastik dan mieblastik.

1.Leukimia Limfositik Akut atau acute lymphocytic leukemia (ALL)

Leukimia jenis ini adalah jenis kanker yang sering diderita oleh anak kecil,namun tidak menutup kemungkinan bahwa orang dewasa juga bisa mengidapnya.Leukimia Limfositik Akut atau yang dikenal dengan nama leukemia limfoblastik ini akan menghambat fungsi limfosit sehingga penderita beresika mengalami infeksi yang serius.

2.Leukimia Limfositik Kronis atau Chronic Leukemia Lymphocytic (CLL)

CLL biasanya baru terdeteksi ketika pada berada pada stadium lanjut karena gejalanya cenderung tidak dirasakan oleh penderita dalam jangka waktu yang lama.CLL paling sering dialami oleh orang dewasa yang berusia 55 tahun keatas,namun sering pula dialami oleh orang – orang yang berusia lebih muda.Mayoritas pengidap CLL adalah pria.

3.Leukimia Mielositik Akut atau Acute Myelogenous Leukemia (AML)

Leukimia Mielositik Akut aliasa AML membentuk sel-sel mieloid tidak sempurna yang dapat menyumbat pembuluh darah [7].Orang dewasa lebih cenderung mengidap leukimia jenis ini dibandingkan dengan anak-anak dan lebih sering diderita oleh pria dibandingkan wanita.

4.Leukimia Mielositik Kronis atau Chronic Myelogenous Leukemia (CML)

Leukimia Mielositik Kronis terdiri dari dua tahap yaitu: tahap pertama, sel- sel abronormal berkembang secara perlahan – lahan dan tahap kedua diman jumlah sel abronormal akan bertambah dengan pesat dan sel darah yang sehat akan menurun drastis.Pengidap leukimia jenis mayoritasnya adalah orang dewasa.

Faktor Penyebab

Ada dua faktor yang menjadi penyebab leukimia yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan.

Faktor genetik.

Adanya kelainan genetik yang diketahui merupakan salah satu keadaan yang ditemukan pada leukemia.Hal tersebut diturunkan oleh orangtua, baik secara langsung maupun tidak.Pada anak dengan riwayat penyakit kanker pada keluarga memiliki risiko keganasan apapun jenisnya, termasuk leukemia.

Faktor lingkungan.

Faktor lingkungan juga berperan dalam memicu terjadinya kanker, seperti radiasi, paparan zat kimia, dan polusi udara, dsb.

Gejala Leukimia

Akibat adanya gangguan sistem pembentukan darah, maka dapat muncul bermacam – macam gejala, seperti :

1. Pucat (anemia)

Pucat pada anak disebabkan oleh kurangnya sel darah merah.Gejala ini dapat diwaspadai oleh orangtua dengan melihat apakah bibir anak pucat atau tidak.

2. Perdarahan

Perdarahan pada anak dapat berupa lebam di kulit, mimisan ataupun berupa bercak merah sebagai tanda adanya perdarahan.Perdarahan ini disebabkan oleh trombositopenia atau trombosit kurang dari jumlah normal (<150.000/µL).Semakin rendah trombosit msemakin tinggi risiko perdarahan.

3. Mudah terinfeksi

Sel leukosit yang diproduksi sumsum tulang bukanlah leukosit yang normal, sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.Hal ini menyebabkan anak mudah terinfeksi kuman maupun virus.

4. Demam

Sel kanker dapat menyebabkan demam karena ada pelepasan zat-zat peradangan (sitokin inflamasi) sehingga menyebabkan demam.Selain itu, demam juga sering disebabkan karena adanya infeksi akibat kekebalan yang menurun.

5. Nyeri tulang/sendi

Nyeri yang dirasakan pada anak merupakan manifestasi dari adanya infiltrasi (penyebaran) sel-sel kanker yang masuk kedalam permukaan tulang maupun sendi.Selain nyeri, leukemia pada anak juga menyebabkan bengkak di daerah persendian.

6. Pembesaran organ (organomegali)

Pembesaran organ atau organomegali disebabkan oleh sel kanker yang menyebar ke hati, limfa, kelenjar getah bening ataupun organ lain. Pembesaran ini sering ditemukan secara tidak sengaja ketika dokter sedang melakukan pemeriksaan fisik.

7. Kloroma

Kloroma adalah salah satu tanda khas dari leukemia yang berupa bercak kehitaman pada kulit.Gejala ini merupakan salah satu tanda adanya infiltasi sel kanker ke dermis, subdermis atau epidermis pada kulit.

8. Hiperleukositosis

Pada keadaan tertentu anak dapat mengalami kenaikan jumlah sel leukosit yang sangat tinggi, yaitu lebih dari 100.000/µL. Hiperleukositosis ini dapat menyebabkan komplikasi atau penyakit penyerta berupa kejang, sesak, perdarahan pada paru, otak maupun ginjal.Anak – anak yang memiliki gejala di atas, perlu segera diperiksa oleh dokter spesialis anak untuk pemeriksaan dan konfirmasi diagnosis lebih lanjut.

Pada anak, adanya leukemia sering kali terdeteksi secara tidak sengaja, yaitu baru diketahui ketika anaknya berobat untuk keluhan lain seperti demam, atau batuk dan pilek. Namun, setelah dilakukan pemeriksaan oleh dokter ternyata ditemukan gejala lain, seperti anak tampak pucat, atau adanya pembesaran organ yang tidak diketahui oleh orangtua sebelumnya.Hal ini membuat kebanyakan pasien leukemia datang terlambat untuk berobat.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1.Metodologi Penelitian