

Penerapan Naive Bayes Untuk Mendiagnosa Cedera Kaki Pada Atlet Taekwondo

Salomo Putra Panjaitan^a, Ramalia Noratama Putri^b

Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia Jl.A.Yani No. 78-88, salomo.putra@student.pelitaindonesia.ac.id

Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia Jl.A.Yani No. 78-88, ramalia.noratamaputri@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 29 April 2021

Revisi Akhir: 25 April 2021

Diterbitkan Online: 30 April 2021

KATA KUNCI

Naïve Bayes, Diagnosa, Cedera kaki, taekwondo

KORESPONDENSI

E-mail:

ramalia.noratamaputri@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

A B S T R A C T

Cedera adalah sesuatu kerusakan pada struktur atau fungsi tubuh karena suatu paksaan atau tekanan fisik maupun kimiawi. Cedera merupakan rusaknya struktur dan fungsi anatomis normal diakibatkan karena keadaan patologis. Cedera juga merupakan kerusakan fisik yang terjadi ketika tubuh manusia tiba-tiba mengalami penurunan energi dalam jumlah yang melebihi ambang batas toleransi fisiologis atau akibat dari kurangnya satu atau lebih elemen penting seperti oksigen. Cedera kaki meskipun ringan sebaiknya jangan diabaikan. Karna cedera kecil yang diabaikan bertahun-tahun dampaknya akan terasa setelah jangka Panjang. Sebagian besar masalah pada kaki ini terbilang kronis, cedera kaki yang terus dibiarkan tanpa melakukan penanganan bias mempengaruhi posisi tulang. Tulang yang terganggu akan menyebabkan otot-otot sekitarnya meradang, karena otot dikelilingi oleh membran yang ketat maka kondisi ini bias menghambat suplai darah yang pada kasus terburuk mengakibatkan kematian otot (*necrosis*). Namun masih banyak masyarakat belum begitu paham bagaimana cara mengatasi cedera kaki, oleh karena itu, peneliti merancang Sistem Pakar Diagnosa cedera kaki menggunakan metode Naïve Bayes untuk mempermudah masyarakat mendapatkan informasi mengenai cedera kaki dan mendapatkan solusi untuk mengatasinya. Dengan adanya sistem ini dapat membantu masyarakat dalam mengetahui cedera kaki dengan mudah.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman dan perkembangan teknologi pada era ini membawa dampak yang signifikan, hampir seluruh kebutuhan manusia bisa dikerjakan oleh sistem[1]. Seiring dengan perkembangan teknologi komputer, bisa dikatakan komputer telah menjadi benda yang umum dijumpai diberbagai aspek kehidupan manusia, misalnya sebagai alat bantu bisnis, alat komunikasi dan navigasi, alat bantu pendidikan, alat bantu sains, alat bantu produksi, hingga alat bantu kesehatan. Salah satu bentuk alat bantu kesehatan yang digunakan saat ini adalah yang bermanfaat dalam penanganan cedera pada manusia, khususnya kaki yang rentan terhadap cedera dikarenakan kaki merupakan penopang dalam sebagian besar kegiatan manusia sehari-hari. Cedera adalah sesuatu kerusakan pada struktur atau fungsi tubuh karena suatu paksaan atau tekanan fisik maupun kimiawi. Cedera merupakan rusaknya struktur dan fungsi anatomis normal diakibatkan karena keadaan patologis[2]. Cedera juga merupakan kerusakan fisik yang terjadi ketika tubuh manusia tiba-tiba mengalami penurunan energi dalam jumlah yang melebihi ambang batas toleransi fisiologis atau akibat dari kurangnya satu atau lebih elemen penting seperti oksigen[3]. Salah satu jenis cedera adalah cedera pada olahraga.

Cedera olahraga adalah cedera pada sistem otot, tulang dan persendian atau sistem tubuh lainnya[2]. Secara fisiologi cedera olahraga terjadi akibat ketidak seimbangan antara beban kerja dengan kemampuan jaringan tubuh yang melakukan aktivitas.

Pada umumnya yang sering terkena cedera adalah tulang, otot, tendon serta ligamentum. Dengan demikian pengetahuan tentang cedera berguna untuk mempelajari cara terjadinya cedera, mengobati/menolong/ menanggulangi (kuratif) serta tindakan pencegahan (preventif). Biasanya cara yang efektif dalam mengatasi cedera adalah dengan memahami beberapa jenis cedera dan mengenali bagaimana tubuh kita memberi respon terhadap cedera tersebut. Hal ini juga dapat memahami tubuh sehingga kita dapat mengetahui apa yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya cedera. Cedera yang cukup sering terjadi adalah cedera pada kaki yang merupakan penopang sebagian besar kegiatan. Seringkali, cedera pada kaki dan pergelangan kaki terjadi akibat benturan saat berolah raga, kegiatan rekreasi dan jatuh yang tidak disengaja. Kebanyakan cedera ringan seperti luka dan memar sembuh dengan sendirinya, tetapi beberapa cedera tertentu dapat menyebabkan kondisi serius yang dalam jangka panjang dapat mempengaruhi fungsi kaki dan pergelangan kaki.

Cedera kaki meskipun ringan sebaiknya jangan diabaikan. Karna cedera kecil yang diabaikan bertahun-tahun

dampaknya akan terasa setelah jangka Panjang. Sebagian besar masalah pada kaki ini terbilang kronis, cedera kaki yang terus dibiarkan tanpa melakukan penanganan bias mempengaruhi posisi tulang. Tulang yang terganggu akan menyebabkan otot-otot sekitarnya meradang, karena otot dikelilingi oleh membran yang ketat maka kondisi ini bias menghambat suplai darah yang pada kasus terburuk mengakibatkan kematian otot (*necrosis*). Maka itu jika mengalami cedera pada kaki dengan memar kecil, pembengkakan dan ketidaknyamanan yang tidak terlalu parah segera atasi dengan melakukan empat langkah yaitu *RICE* (*Rest, Ice, Compression, Elevation*) untuk meminimalkan dampak dimasa depan.

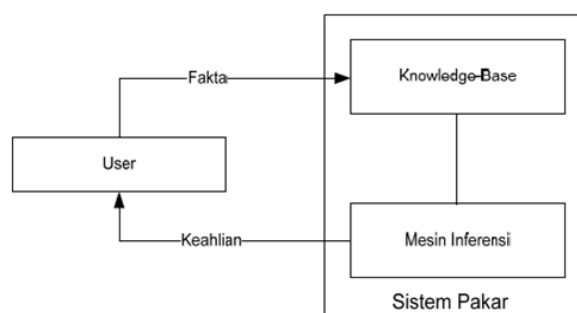
Metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi data adalah *naïve bayes classifier*, *decision tree*, dan *rule based*. Peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian dalam melakukan klasifikasi pelanggan potensial dan tidak potensial menggunakan algoritma *naïve bayes* dengan *accuracy* 97 % [4].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem yang menyalurkan pengetahuan manusia ke sebuah komputer, dibuat dan dirancang oleh komputer dalam berbagai bidang sesuai dengan keahlian seseorang. Sistem Pakar (*Expert System*) adalah suatu program komputer cerdas yang menggunakan *knowledge* (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya [5]. Semakin banyak pengetahuan yang dimasukkan kedalam sistem pakar, maka sistem tersebut akan semakin bertindak sehingga hamper menyerupai pakar sebenarnya.

Sistem pakar adalah program-program yang memberi saran otomatis yang mencoba untuk meniru proses-proses berfikir dan pengetahuan dari para ahli-ahli untuk meraih sasaran dari masalah tertentu [6]. Sebuah sistem pakar adalah program komputer yang cerdas yang menggunakan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah-masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan kepakaran manusia untuk solusinya [7].



Gambar 1. Konsep Dasar Sistem Pakar

2.2. Metode Sistem Pakar

Metode sistem pakar memiliki keunggulannya masing-masing, ada beberapa cara yang dipakai pada salah satu metode sistem pakar, metode yang ada di dalam sistem pakar Metode inferensi merupakan suatu proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia.

2.3. Metode Naïve Bayes

Naive Bayes classifier merupakan salah satu metoda pembelajaran mesin yang memanfaatkan perhitungan probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Naïve Bayes merupakan metode klasifikasi yang berdasarkan pada Teorema Bayes. Dinamakan Teorema Bayes karena disesuaikan dengan nama penemunya, yaitu Reverend Thomas Bayes, walaupun sebenarnya ada beberapa penelitian yang mengatakan bahwa Teorema Bayes telah ditemukan oleh orang lain sebelum Reverend Thomas Bayes.

Reverend Thomas Bayes merupakan seorang ilmuwan dari Inggris. Reverend Thomas Bayes mempelajari hal-hal mengenai klasifikasi, namun setelah beliau meninggal, temannya yang menggantikannya untuk mempresentasikan penelitiannya. Algoritma Naïve Bayes kurang lebih ditemukan pada pertengahan abad ke-18. Pada saat itu, algoritma ini dikenal dengan banyak nama. Meskipun begitu, algoritma ini populer dikenal sebagai metode pengelompokkan teks dan pengkategorian menggunakan frekuensi kata-kata.

Sesuai namanya, algoritma Naïve Bayes disebut demikian karena cirinya yang “naïve”, yaitu mengasumsikan bahwa setiap variabelnya independen, bebas antara satu sama lain, tidak memiliki hubungan atau korelasi yang bisa memengaruhi hasilnya. Walaupun Naïve Bayes dianggap memiliki asumsi yang terlalu sederhana, namun Naïve Bayes telah bekerja dengan baik untuk menangani masalah-masalah nyata yang rumit. Seperti pada tahun 2004, sebuah hasil analisis menyatakan bahwa ada alasan mengenai keakuratan Naïve Bayes yang mana keakuratan tersebut bertentangan dengan anggapan orang-orang. Pada tahun 2006, pengklasifikasian dengan Naïve Bayes menampilkan performa dan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode-metode lain seperti *random forest* dan *boosted trees*.

2.4 Cedera

Salah satu jenis cedera adalah cedera pada olahraga. Cedera olahraga adalah cedera pada sistem otot, tulang dan persendian atau sistem tubuh lainnya [8]. Cedera olahraga adalah segala macam cedera yang timbul, baik pada waktu latihan maupun pada waktu berolahraga (pertandingan) ataupun sesudah pertandingan [9]. Cedera olahraga adalah rasa sakit yang ditimbulkan karena olahraga, sehingga dapat menimbulkan cacat, luka dan rusak pada otot atau sendi serta bagian lain dari tubuh [10]. Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan cedera adalah suatu tenaga berlebihan dilimpahkan pada tubuh baik pada waktu latihan, berolahraga ataupun sesudah pertandingan dan dapat menimbulkan rasa sakit, cacat, luka, rusak pada otot atau sendi serta bagian lain dari tubuh. Secara fisiologi cedera olahraga terjadi akibat ketidak seimbangan antara beban kerja dengan kemampuan jaringan tubuh yang melakukan aktivitas. Yang biasa terkena cedera adalah tulang, otot, tendon serta ligamentum. Dengan demikian pengetahuan tentang cedera berguna untuk mempelajari cara terjadinya cedera, mengobati/menolong/menanggunangi (kuratif) serta tindakan preventif (pencegahan).

Biasanya cara yang efektif dalam mengatasi cedera adalah dengan memahami beberapa jenis cedera dan mengenali bagaimana tubuh kita memberi respon terhadap cedera tersebut. Hal ini juga dapat memahami tubuh sehingga kita dapat mengetahui apa yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya cedera. Cedera yang cukup sering terjadi adalah cedera pada kaki yang merupakan penopang sebagian besar kegiatan. Seringkali, cedera pada kaki dan pergelangan kaki terjadi akibat benturan saat berolah raga, kegiatan rekreasi dan jatuh yang tidak disengaja. Kebanyakan cedera ringan seperti luka dan memar sembuh dengan sendirinya, tetapi beberapa cedera tertentu dapat menyebabkan kondisi serius yang dalam

jangka panjang dapat mempengaruhi fungsi kaki. klasifikasi cedera olahraga dapat dibagi menjadi empat, yaitu [11]:

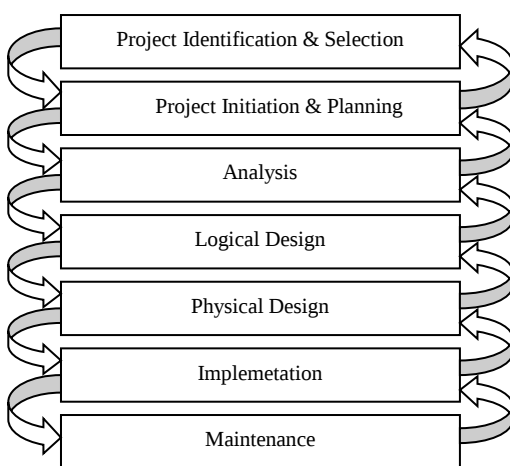
1. Cedera tingkat 1 (cedera ringan)
Pada cedera ini penderita tidak mengalami keluhan yang serius, namun dapat mengganggu penampilan atlet, misalnya: lecet, memar, sprain yang ringan.
2. Cedera tingkat 2 (cedera sedang)
Pada cedera ini tingkatan kerusakan jaringan lebih nyata, berpengaruh pada performance atlet, keluhan bisa berupa nyeri, bengkak, gangguan fungsi (tanda-tanda inflamasi) misalnya: lebar otot, strain otot, robeknya ligament (sprain grade II).
3. Cedera tingkat 3 (cedera berat)
Pada cedera tingkat ini atlet perlu penanganan yang intensif, istirahat total dan mungkin perlu tindakan bedah, terdapat robekan lengkap atau hampir lengkap ligament atau fraktur tulang.
4. Strain dan Sprain
Strain dan sprain adalah kondisi yang sering ditemukan pada cedera olahraga.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di pusat sekolah beladiri Badnur Medisa, Jalan melati gang kayu ramin No.93, Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru, Provinsi Riau.

Metodologi pengembangan sistem merupakan proses standar yang digunakan tim pengembang untuk menghubungkan semua langkah yang diperlukan untuk menganalisa, merancang, mengimplementasi dan memelihara sistem. Metode yang umumnya dipakai untuk pengembangan sistem adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) atau yang sering disebut metodologi *waterfall*.



Gambar 2. SDLC (System Development Life Cycle)

Setiap phase memiliki fungsi dan peran sebagai berikut :

1. Project Identification & Selection

Penelitian dilakukan dengan turun langsung lapangan, mengumpulkan data dengan cara wawancara dan melakukan seleksi data yang berhubungan dengan diagnosa penyakit kulit untuk mengetahui penyakit yang terdapat pada kulit manusia yang akan di teliti.

2. Project Initiation & Planning

Pada tahap ini dilakukan kegiatan awal atau inisialisasi yaitu dimulainya pengembangan. Adapun tindakan awal adalah dengan lebih fokus pada prosedur dan aliran informasi dari kegiatan pertayaan dalam rumah sakit untuk kemudian

dilakukan perencanaan pengembangan terhadap sistem informasi tersebut menjadi lebih efektif dan efisien

3. Analysis

Pada tahap ini dilakukan analisa tentang sistem informasi yang sedang digunakan dan pilihan dari sistem pengganti yang diusulkan. Dengan mengamati klinik pratama paus medika pekanbaru untuk mempelajari sistem yang ada, kemudian diubah dan disempurnakan ke sistem yang lebih efisien.

1. Requirement Determination

Pada sub langkah pertama ini dilakukan penetapan persyaratan dari sistem informasi yang akan dirancang. Dilakukan wawancara lebih terperinci terhadap para pengguna akhir (*end user*) dari sistem informasi berbasis desktop dengan bahasa pemrograman berorientasi objek yang akan dirancang menggunakan Delphi.

2. Requirement Structuring

Mempelajari mengenai syarat atau kebutuhan dan struktur dari Sistem yang ada maupun sistem pengganti sesuai dengan interrelationship atau keterkaitannya serta mengurangi terjadinya kerangkapan, kemudian menggambarannya dalam grafis. Dalam hal ini menggunakan UML yang terdiri dari beberapa diagram dalam bentuk yang berbeda.

3. Alternative Generation & Selection Design

Sub langkah ketiga ini dilakukan untuk menghasilkan beberapa rancangan sistem informasi yang akan dibandingkan dan dipastikan hanya satu rancangan baru yang terbaik yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan dengan menggunakan Delphi.

4. Logical Design

Pada tahap ini seperti membuat *Graphical User Interface* (GUI). Use case diagram, activity diagram, class diagram, state diagram, sequence diagram, dan component diagram.

5. Physical Design

Pada tahap ini dilakukan pengkodean program aplikasi dalam mengkalkulasikan model matematis yang akan ditetapkan pada sistem informasi baru yang akan dirancang, serta rancangan laporan user-friendly yang akan dihasilkan oleh sistem yang baru.

6. Implementation

Pada tahap ini dilakukan instalasi dan pengetesan aplikasi yang telah di buat. Pihak klinik akan mencoba menambahkan sistem yang telah dibuat. Peneliti sebagai programmer akan memberikan pelatihan dan pemahaman kepada pada karyawan yang terlibat tentang penambahan sistem baru yang akan digunakan.

7. Maintenance

Tahap ini dilakukan pemeliharaan setelah rancangan aplikasi digunakan oleh perusahaan, dilakukan pengawasan proses, evaluasi, dan perubahan bila diperlukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan manual naïve bayes dengan menggunakan penelusuran backward chaining

Perhitungan naïve bayes digunakan untuk mencari nilai pada cedera dan nilai gejala. Sedangkan kegunaan dari penelusuran backward chaining untuk mencari gejala pada cedera kaki. Pada subsection ini penulis mencoba untuk melakukan perhitungan secara manual untuk membandingkan dengan hasil pada pengujian sistem yang sebenarnya. Di bawah sudah terdapat nama cedera beserta gejalanya yang akan kita lakukan perhitungan manualnya.

Seorang atlet melakukan diagnosa cedera kaki Tendinitis Achilles. Diketahui fakta bahwa gejala cedera kaki yang terjadi pada atlet taekwondo.

Tabel 1: Gejala cedera Tendinitis Achilles

No.	Kode Gejala	Gejala
1	G10	Rasa sakit ketika berjalan, dan semakin hebat dengan di tambahnya derajat cedera.
2	G11	Terjadinya krepitus.
3	G12	Terjadinya Bintil-bintil.
4	G13	Terjadinya pembengkakan tendon .
5	G14	Kelemahan dan penebalan jaringan.
6	G15	Kesulitan kaki ditekuk kebelakang akibat adanya rasa sakit.

Tabel 2 adalah keterangan nilai Terminologi kepastian pada gejala cedera kaki.

Tabel 2 : Nilai Terminologi

No.	Bayes terminologi	Nilai
1	Tidak	0
2	Tidak Tahu	0,2
3	Mungkin	0,4
4	Kemungkinan Iya	0,6
5	Hampir Pasti	0,8
6	Iya	1

Tabel 3 adalah keterangan nilai Terminologi kepastian pada gejala cedera kaki yang telah dipilih oleh user.

Tabel 3: Tabel Nilai User

No.	Kode gejala	Pilihan User	Nilai
1	G10	Tidak	0
2	G11	Iya	1
3	G12	Hampir Pasti	0,8
4	G13	Iya	1
5	G14	Kemungkinan Iya	0,6
6	G15	Mungkin	0,4

Perhitungan naïve bayes

Langkah 1 : mencari probabilitas.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)}$$

$P(H|E)$ = Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan evidence E.

$P(E|H)$ = Probabilitas munculnya evidence E, jikadiketahui hipotesis H benar.

$P(H)$ = Probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang evidence apapun.

$P(E)$ = Probabilitas evidence E.

Langkah 2 : mencari hipotesa

Untuk mencari semesta dapat dijumlahkan dari hipotesa yang telah user pilih, seperti pada tabel 4.8

$$\begin{aligned}\sum_{k=1}^5 &= G10 + G11 + G12 + G13 + G14 + G15 \\ &= 0+1+0,8+1+0,6+0,4 \\ &= 3,8\end{aligned}$$

Langkah 3 : menghitung probabilitas hipotesis $P(H_i)$

Setelah didapat penjumlahan hipotesa maka didapatkan rumus untuk menghitung semesta adalah:

Mencari terlebih dahulu probabilitas hipotesis $P(H_i)$ didapat dari nilai hipotesa dibagi jumlah hipotesa.

$$P(H1) = \frac{H1}{\sum_{k=1}^5} = \frac{0}{3,8} = 0$$

$$P(H1) = \frac{H2}{\sum_{k=1}^5} = \frac{1}{3,8} = 0,263$$

$$P(H1) = \frac{H3}{\sum_{k=1}^5} = \frac{0,8}{3,8} = 0,210$$

$$P(H1) = \frac{H4}{\sum_{k=1}^5} = \frac{1}{3,8} = 0,263$$

$$P(H1) = \frac{H5}{\sum_{k=1}^5} = \frac{0,6}{3,8} = 0,157$$

$$P(H1) = \frac{H6}{\sum_{k=1}^5} = \frac{0,4}{3,8} = 0,105$$

Langkah 4 : Setelah mendapatkan nilai $P(H_i)$ probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun, maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut :

$$\sum_{K=1}^5 = P(H_i) \times P(E|H_i - n)$$

$$\begin{aligned}&= P(H_1) \cdot P(E|H_1) + P(H_2) \cdot P(E|H_2) + P(H_3) \cdot P(E|H_3) + P(H_4) \cdot P(E|H_4) + \\ &\quad P(H_5) \cdot P(E|H_5) + P(H_6) \cdot P(E|H_6) \\ &= (0 \cdot 0) + (0,263 \cdot 1) + (0,210 \cdot 0,8) + (0,263 \cdot 1) + (0,157 \cdot 0,6) + (0,105 \cdot 0,4) \\ &= 0 + 0,263 + 0,168 + 0,263 + 0,094 + 0,042 \\ &= 0,831\end{aligned}$$

Langkah 5 : Setelah mendapat nilainya, maka langkah selanjutnya mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika di berikan nilai evience E

$$\begin{aligned}P(H_i|E) &= e^x = \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^5 P(E|H_k) \cdot P(H_k)} \\ &= P(H1|E) = \frac{0 \cdot 0}{0,831 \cdot 0,831} = 0 \\ &= P(H2|E) = \frac{1 \cdot 0,263}{0,831 \cdot 0,831} = 0,316 \\ &= P(H3|E) = \frac{0,8 \cdot 0,210}{0,831 \cdot 0,831} = 0,202 \\ &= P(H4|E) = \frac{1 \cdot 0,263}{0,831 \cdot 0,831} = 0,316 \\ &= P(H5|E) = \frac{0,6 \cdot 0,157}{0,831 \cdot 0,831} = 0,189 \\ &= P(H6|E) = \frac{0,4 \cdot 0,105}{0,831 \cdot 0,831} = 0,126\end{aligned}$$

Langkah 6: Setelah mendapat seluruh nilai $P(H_i|E)$ maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\Sigma_{k=1}^n &= \text{bayes1} + \text{bayes2} + \text{bayes3} \dots \\
&= (0*0) + (1*0,316) + (0,8*0,202) + (1*0,316) + (0,6*0,189) \\
&\quad + (0,4*0,126) \\
&= 0 + 0,316 + 0,162 + 0,316 + 0,113 + \\
&\quad 0,050 \\
&= 0,95 * 100\% \\
&= 95,9\%
\end{aligned}$$

Dari kesimpulan Perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa user mengalami cedera Tendinitis Achilles dengan nilai 95,9%. Maka solusinya adalah pada fase awal lakukan metode RICE, pasang plester posterior atau air splint, berikan obat-obatan anti inflamasi non steroid (NSAID) serta bila perlu berikan obat-obatan penghilang rasa sakit (*analgetik*). Pada fase selanjutnya dianjurkan melakukan latihan kisaran sendi dan latihan penguatan otot, baik sebelum maupun sesudah latihan pada minggu pertama.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Cedera kaki dapat didiagnosa dengan menggunakan sistem pakar, untuk membantu masyarakat dalam mengetahui jenis-jenis cedera kaki yang diderita tanpa harus bertemu dokter.
2. Dengan menggunakan metode Naive Bayes dalam mendiagnosa cedera kaki dapat menghasilkan solusi, serta memberikan informasi cedera yang diderita atlet dan bagaimana solusi awal untuk penanganan. Aplikasi sistem pakar mendiagnosa cedera kaki ini menggunakan Bahasa pemrograman Delphi 7.

Saran

Sistem pakar diagnosa cedera kaki ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mencapai tahapan yang lebih tinggi dan dengan kinerja sistem yang lebih baik. Adapun saran-saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Sistem pakar diagnosa cedera kaki ini lebih baik menggunakan Bahasa pemrograman web, atau berbasis android.
2. Sistem pakar diagnosa cedera kaki ini berjalan belum menggunakan teknologi *internet*. alangkah baiknya sistem ini di terapkan internet agar masyarakat yang ingin mendiagnosa bisa menggunakan smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Marlina, W. Saputra, B. Mulyadi, B. Hayati, and J. Jaroji, "Aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ispa berbasis speech recognition menggunakan metode naive bayes classifier," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, pp. 58–70, 2017, doi: 10.31849/digitalzone.v8i1.629.
- [2] M. A. Shen, Li, Farid, Hany, Mcpeek, "pengetahuan kader UKS tentang perawatan cedera sebelum dan sesudah pendidikan kesehatan," *Evolution (N. Y.)*, pp. 1–14, 2008.
- [3] M. Minarni and P. Irawan, "Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Diagnosa Penyakit

Lambung," *J. TeknoIf*, vol. 7, no. 2, p. 115, 2019, doi: 10.21063/jtif.2019.v7.2.115-123.

- [4] M. Siddik, Hendri, R. N. Putri, Y. Desnelita, and Guestientiedina, "Klasifikasi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 162–166, 2020.
- [5] D. Ayuningsih and N. A. Hasibuan, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Pada Mesin Penggilingan Padi Menggunakan Metode Naive Bayes," *J. JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 4, pp. 371–376, 2018.
- [6] J. Sulaksono and Darsono, "Sistem pakar penentuan penyakit gagal jantung menggunakan metode naive bayes classifier," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.* 2015, pp. 6–8, 2015.
- [7] I. Candra Dewi, A. Andy Soebroto, and M. Tanzil Furqon, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Naive Bayes," *J. Environmental Eng. Sustain. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 72–78, 2015, doi: 10.21776/ub.jeest.2015.002.02.2.
- [8] T. Zurita, "Curriculum vitae Curriculum vitae Curriculum vitae Curriculum vitae," *Cv*, vol. 16, no. loker, pp. 28–30, 2008.
- [9] I. K. Semarayasa, "Pencegahan Dan Penanganan Cedera Pada Atlet Sepak Takraw," *FMIPA Undiksha*, vol. 4, pp. 282–288, 2014.
- [10] N. Simatupang, "Pengetahuan Cedera Olahraga Pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahrgaan UNIMED," *J. Pedagog. Keolahragaan*, vol. 02, no. 01, pp. 31–42, 2016.
- [11] I. B. Fauzi, "Klasifikasi Cedera, Pemahaman Penanganan, Dan Lokasi Cedera Pada Saat Latihan Penari Sanggar Omah Wayang Kabupaten Klaten Tugan," *J. Chem. Inf. Model.*, 2017.