

Pemodelan UML Untuk Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Dini Cedera Awal Pada Peserta Olahraga Beladiri Menggunakan Pendekatan Teorema Bayes

Finanta Okmayura¹, Arfa Fadilah², Cily Tria Marisa³, Boy Zidan Nadjal⁴,
Muhammad Ryan Pratama Yudha⁵, Roma Tika Adi Putra⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Muhammadiyah Riau

email: finantaokmayura@umri.ac.id¹, fadilarfa2arfa@gmail.com²,

cilytriamarisa04@gmail.com³, zidanzidan181818@gmail.com⁴,

muhammadryanpku@gmail.com⁵, romatikaadiputra@gmail.com⁶

Abstract: When participants in olahraga beladiri pencak silat engage in training, they frequently encounter a substance known as cedera, which, if not identified quickly, might be fatal for participants in silat. In any case, when an olahraga competitor begins to suffer from cedera and latihan, there isn't any tenaga kesehatan present, therefore the competitor in question must make a quick detour to reach the facilities for kesehatan. In order to assist in the detection of cedera that occurs in athletes competing in beladiri pencak silat, a perancangan sistem pakar was built to diagnose dini cedera awal athletes competing in beladiri pencak silat. Algorithm used to calculate the likelihood of a diagnosis being made by a participant in an organized sport who is wearing a pencak silat is the Bayesian algorithm. Data collection for this study was done through literature and long-distance travel with a guide who is a pelatih who is also empathetic. 2 types of cedera with 8 gejala were discovered from the wawancara results. Additionally, it can be understood that athletes have an 85% chance of correctly diagnosing Penyakit Cedera Bagian Lengan and Tangan based on the results of a probability analysis using the Bayes algorithm. Then, to carry out the analysis of the present system, the researcher employs the UML (Unified Modelling Language) modeling language, which includes use case diagrams, context diagrams, data flow diagrams, and event-related diagrams (Entity Relationship Diagram). Utilized with this type of network infrastructure is the forward chaining method.

Keywords: cedera, unified modelling language, expert system, teorema bayes, cedera pencak silat

Abstrak: Pada saat peserta olahraga beladiri pencak silat melakukan latihan, mereka pasti mengalami yang namanya cedera yang mana jika tidak ditangani dengan cepat bisa berakibat fatal bagi peserta silat. Apalagi saat peserta olahraga beladiri ini latihan dan mengalami cedera tidak ada tenaga kesehatan disana, maka peserta tersebut harus menempuh perjalanan jauh untuk sampai ke fasilitas kesehatan. Dalam membantu mendeteksi cedera yang dialami peserta olahraga beladiri pencak silat, maka dibuatlah perancangan sistem pakar guna mendiagnosa dini cedera awal peserta olahraga beladiri pencak silat. Algoritma yang digunakan untuk melakukan perhitungan probabilitas diagnosa dini cedera awal yang dialami peserta olahraga beladiri pencak silat adalah dengan menggunakan algoritma *teorema bayes*. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan studi literatur dan wawancara langsung dengan pakar yang dalam hal ini adalah pelatih sekaligus penanggung jawab. Dari hasil wawancara didapatkan 2 jenis cedera dengan 8 gejala. Dan dari perhitungan nilai probabilitas menggunakan algoritma *Teorema bayes*, dapat di ketahui bahwa peserta olahraga beladiri pencak silat didiagnosa menderita Penyakit Cedera Bagian Lengan dan Tangan dengan nilai probabilitas 85%. Kemudian untuk melakukan perancangan sistem pakar ini peneliti menggunakan pemodelan UML (*Unified Modelling Language*) yang melibatkan *use case diagram*, *context diagram*, *DFD (Data Flow Diagram)* dan *ERD (Entity Relationship Diagram)*. Dengan mesin inferensi yang digunakan adalah metode *forward chaining*.

Kata kunci: cedera, unified modelling language, sistem pakar, teorema bayes, cedera pencak silat

Pendahuluan

Olahraga bela diri merupakan olahraga yang sangat bermanfaat, bukan hanya membuat orang itu sehat tetapi juga dapat digunakan untuk pertahanan diri bila ada orang lain yang berniat jahat. Olahraga beladiri di Indonesia sangat banyak, ada yang asli dari Indonesia yaitu pencak silat dan tarung bebas, dan ada juga dari luar Indonesia seperti taekwondo, karate, judo, kempo, wushu, dan banyak lagi. Selain untuk olahraga, beladiri juga bertujuan lain yaitu seni. Olahraga beladiri dapat berguna bila dilakukan dengan cara yang baik dan benar. Olahraga beladiri sangat berbahaya bila dilakukan untuk hal-hal yang tidak baik. Semua olahraga mempunyai dampak yang positif dan juga negatif. Sama halnya dengan olahraga beladiri, dampak negatifnya adalah dapat menimbulkan cedera. Sebab dari cedera sangat beragam, bisa dari dalam diri kita sendiri yaitu dengan melakukan gerakan yang tidak sempurna ataupun dari lingkungan sekitar seperti lawan pada saat bertanding. Olahraga beladiri merupakan olahraga yang mempunyai sifat *bodycontact* atau kontak fisik, jadi olahraga ini sangat rentan terkena cedera (Ardiyansyah et al., 2017)

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence (AI)* yang dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang pertama kali muncul adalah *General-purpose Problem Solver (GPS)* yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. Sistem pakar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan oleh para ahli (Okmayura & Effendi, 2019).

Teorema bayes di kemukakan oleh seorang pendeta Presbyterian inggris pada tahun 1763 yang

bernama Thomas Bayes. *Theorema bayes* kemudian di sempurnakan oleh laplace. *Theorema bayes* di gunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang di dapat dari hasil observasi (Syahrizal & Haryati, 2018).

Teorema Bayes adalah jenis metode yang terdapat pada sistem pakar telah banyak digunakan untuk menemukan solusi permasalahan yang berkaitan tentang probabilitas termasuk penerapan dalam pendeteksi penyakit (Ramadhan, 2018).

UML adalah singkatan dari *Unified Modeling Language* yang disebut sebuah teknik pengembangan sistem yang menggunakan bahasa grafis sebagai alat untuk pendokumentasian dan melakukan spesifikasi pada sistem. UML pertama kali dipopulerkan oleh Grady Booch dan James Rumbaugh pada tahun 1994 untuk mengkombinasikan dua metodologi terkenal yaitu Booch dan OMT, kemudian Ivar Jacobson, yang menciptakan *Object Oriented Software Engineering (OOSE)* ikut bergabung. Standar UML dikelola oleh *Object Managent Group (OMG)* (Sri Mulyani NS, 2017).

Sedangkan Cedera olahraga didefinisikan sebagai cedera yang terjadi pada tubuh saat seseorang berolahraga atau saat melakukan latihan fisik tertentu. Cedera olahraga tidak hanya berupa kerusakan yang mendadak yang terjadi saat olahraga misal seperti *strains* dan *laserasi* pada jaringan lunak sistem *muskuloskeletal* namun termasuk didalamnya adalah *sindroma overuse* yang merupakan akibat jangka panjang dari sesi latihan dengan gerakan atau postur tubuh yang monoton dan berulang-ulang sehingga muncul *manifestasi klinis* (Setyaningrum, 2019).

Cedera berdasarkan berat ringannya dapat dibagi menjadi: cedera ringan (cedera yang tidak

diikuti kerusakan yang berarti pada jaringan tubuh kita misalnya; kekakuan dari otot dan kelelahan). Cedera berat (cedera serius dimana adanya kerusakan jaringan pada tubuh, misalnya; robeknya otot, *ligament*, maupun patah tulang berat antara lain, kehilangan substansi atau *kontinuitas*, rusaknya atau robek pembuluh darah, peradangan setempat (*localized inflammation*) (Simatupang & Suprayogi, 2019).

Maka berdasarkan hasil uraian dari yang telah dijelaskan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan pemodelan UML untuk perancangan sistem pakar diagnosa dini cedera awal pada peserta olahraga beladiri menggunakan pendekatan *teorema bayes*.

Metode

Metode penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Bagan metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Selasa, 06 Desember 2022 di Jalan Merak Tangkerang Labuai Kec. Bukit Raya, yang merupakan tempat latihan para peserta silat organisasi silat Persaudaraan Setia Hati Terate cabang Pekanbaru.

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa metode penelitian, diantaranya adalah:

1. Wawancara Langsung

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan teknik wawancara (*interview*), peneliti mewawancarai langsung Bapak Herry Sumadinata yang merupakan pelatih sekaligus penanggungjawab organisasi silat Persaudaraan Setia Hati Terate cabang Pekanbaru untuk memperoleh data yang berhubungan dengan gejala dan cedera pada peserta silat.

2. Studi Literatur

Selain dengan wawancara langsung, peneliti juga mengumpulkan beberapa penelitian yang relevan dari beberapa jurnal yang memiliki tema menyerupai tema penelitian.

Pada analisis yang telah dilakukan oleh peneliti, diketahui bahwa sebelumnya belum ada sistem diagnosa dini cedera awal pada atlet pencak silat. Dengan adanya analisa sistem lama diperlukan untuk mengetahui prosedur-prosedur awal dalam kasus yang sedang diteliti, agar dapat dibuat sistem baru yang diharapkan dapat membantu dalam mengambil diagnosa cedera pada atlet.

Sistem yang akan dibangun merupakan sistem/aplikasi diagnosa cedera pada atlet. Sistem ini akan menampilkan pertanyaan gejala penyakit, pengguna memilih jawaban ya atau tidak, jika memenuhi *rule* penyakit yang terdapat dalam sistem maka akan keluar diagnosis penyakit yang diderita pengguna. Aplikasi ini menggunakan implementasi dari metode *teorema bayes* untuk menentukan bobot penyakit yang diderita, dan mesin inferensi *forward chaining* sebagai alur pertanyaan yang muncul ketika pengguna menjalankan aplikasi.

Setelah melakukan wawancara langsung dengan pakar, peneliti akhirnya memperoleh berupa dua jenis cedera dengan delapan gejala penyakitnya. Adapun data penyakit

dan gejala yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data penyakit

Nama Penyakit	Gejala
Cedera Bagian Lengan dan Tangan	Memar Lecet Sakit & Nyeri Keseleo (<i>Sprain</i>) Terkilir (<i>Strain</i>) Patah Tulang (<i>Fraktur</i>)
Cedera Bagian Kaki dan Tungkai	Memar lecet keseleo (<i>Sprain</i>) Terkilir (<i>Strain</i>) Dislokasi Nyeri Otot/Kram Patah Tulang (<i>Fraktur</i>)

Tabel 2. Data gejala

Kode gejala	Gejala
G01	Memar
G02	Lecet
G03	Sakit & nyeri
G04	Keseleo (<i>sprain</i>)
G05	Terkilir (<i>strain</i>)
G06	<i>Dislokasi</i>
G07	Nyeri otot
G08	Patah tulang(<i>fraktur</i>)

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan implementasi *teorema bayes*, yang secara umum, *teorema bayes* dinyatakan sebagai:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

Dengan keterangan sebagai berikut ini:

P (A) = *Probabilitas* A terjadi

P (B) = *Probabilitas* B terjadi

P (A | B) = *Probabilitas* A diberikan B dan

P (A ∩ B) = *Probabilitas* A dan B terjadi.

Pada perancangan sistem pakar ini peneliti menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) yang melibatkan:

1. *Use Case Diagram*

Use case diagram adalah gambaran interaksi antara sistem dengan lingkungannya, untuk memperlihatkan proses aktivitas secara urut dalam suatu sistem.

2. *Context Diagram*

Context diagram merupakan diagram untuk menggambarkan proses dokumentasi suatu data, dimana menggambarkan suatu hubungan antara *entity* luar, masukan dan keluaran suatu sistem.

3. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Entity relationship diagram atau diagram hubungan entitas adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara objek dan entitas secara detail dan jelas.

Hasil

Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan tahapan penting yang berguna untuk mengetahui Langkah Langkah yang dilakukan sebuah sistem dalam memproses dan menyelesaikan suatu permasalahan.

Menentukan Mesin Interferensi

Dari table data gejala maka *rule* yang dapat dibentuk untuk mendiagnosis cedera pada peserta adalah:

Rule 1: *IF* Memar

AND Lecet

AND Sakit & Nyeri

AND Keseleo (*Sprain*)

AND Terkilir (*Strain*)

AND Patah tulang (*Fraktur*)

THEN Cedera bagian Lengan dan Tangan

Rule 2: *IF* Memar

AND Lecet

AND Keseleo (*Sprain*)

AND Terkilir (*Strain*)

AND Dislokasi

AND Nyeri otot
 AND Patah tulang (*Fraktur*)
 THEN Cedera bagian Kaki dan
 Tungkai

Menentukan nilai Probabilitas

Dibawah ini merupakan tabel nilai dari gejala-gejala cedera pada peserta silat yang didapat dari data riwayat peserta yang mengalami suatu cedera yang telah melakukan konsultasi, dimana data tersebut akan digunakan untuk mencari nilai *probabilitas* atau nilai gejala untuk mendapatkan nilai kesimpulan *bayes*. Adapun nilai *probabilitas* dari gejala pada peserta silat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Data Riwayat Peserta

Nama peserta	Nama penyakit	kode	Gejala							
			G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08
Rusdi	Cedera Bagian Lengan dan Tangan	P1	*	*	*	*				
Khairul	Cedera Bagian Lengan dan Tangan	P1		*	*					
Caca	Cedera Bagian Lengan dan Tangan	P1	*	*		*	*			
Akbar	Cedera Bagian Lengan dan Tangan	P1	*		*				*	
Yudi	Cedera Bagian Lengan	P1	*	*		*				

Wahyu	Cedera Bagian Lengan dan Tangan	P1	*	*	*				
Susan	Cedera bagian kaki dan tungkai	P2		*		*		*	
Tia	Cedera bagian kaki dan tungkai	P2	*	*			*		*
Purnomo	Cedera bagian kaki dan tungkai	P2	*			*	*		*
Angga	Cedera bagian kaki dan tungkai	P2		*			*		
Ade	Cedera bagian kaki dan tungkai	P2	*	*		*			*
Reza	Cedera bagian kaki dan tungkai	P2	*			*		*	*
Jodi	Cedera bagian kaki dan tungkai	P2	*	*		*			*

Nilai Probabilitas di dapat dari jumlah gejala sebagai total penyakit

$$p(A|B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)}$$

P1 Cedera bagian Lengan dan Tangan

$$G01 = \frac{5}{6} = 0,8$$

$$G02 = \frac{4}{6} = 0,7$$

$$G03 = \frac{4}{6} = 0,7$$

$$G04 = \frac{3}{6} = 0,5$$

$$G05 = \frac{2}{6} = 0,3$$

$$G08 = \frac{1}{6} = 0,2$$

P2 Cedera bagian Kaki dan Tungkai

$$G01 = \frac{5}{7} = 0,7$$

$$G02 = \frac{5}{7} = 0,7$$

$$G04 = \frac{5}{7} = 0,7$$

$$G05 = \frac{3}{7} = 0,4$$

$$G06 = \frac{2}{7} = 0,3$$

$$G07 = \frac{3}{7} = 0,4$$

$$G08 = \frac{2}{7} = 0,3$$

Dari proses perhitungan diatas maka didapat nilai probabilitas setiap gejala berdasarkan jenis penyakit. Berikut adalah tabel 4 merupakan nilai probabilitas setiap gejala.

Tabel 4. Nilai probabilitas

Nama penyakit	Kode gejala	Gejala	Nilai probabilitas
Cedera Bagian Lengan dan Tangan	G01	Memar	0,8
	G02	Lecet	0,7
	G03	Sakit dan nyeri	0,7
	G04	Keseleo	0,5
	G05	Terkilir	0,3
	G08	Patah tulang	0,2

Cedera bagian kaki dan tungkai	G01	Memar	0,7
	G02	Lecet	0,7
	G04	Keseleo	0,7
	G05	Terkilir	0,4
	G06	Dislokasi	0,3
	G07	Nyeri otot	0,4
	G08	Patah tulang	0,3

Penerapan Algoritma Teorema Bayes

Berikut ini merupakan contoh kasus yang menunjukkan adanya suatu gejala penyakit cedera pada peserta silat. seorang peserta pada penyakit cedera silat mengalami gejala kemudian peserta melakukan konsultasi kepada Bapak Agus Luffy yang merupakan pelatih serta penanggungjawab organisasi silat dari 8 pilihan gejala yang akan diberikan kepada peserta, terlihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Konsultasi

No	Kode gejala	Gejala	Jawaban
1	G01	Memar	Ya
2	G02	Lecet	Ya
3	G03	Sakit & nyeri	Ya
4	G04	Keseleo (<i>sprain</i>)	Tidak
5	G05	Terkilir (<i>strain</i>)	Tidak
6	G06	<i>Dislokasi</i>	Ya
7	G07	Nyeri otot	Ya
8	G08	Patah tulang (<i>fraktur</i>)	Tidak

Langkah-langkah penyelesaiannya yaitu sebagai berikut:

Setelah nilai probabilitas sudah didapat, maka selanjutnya akan dijumlahkan nilainya. Berdasarkan data sampel baru yang bersumber dari tabel gejala.

$$\sum_{G_n}^n k = 1 = G1 + \dots + Gn$$

P1 = Cedera Bagian Lengan dan Tangan

$$G01 = P(E|H1) = 0,8$$

$$G03 = P(E|H2) = 0,7$$

$$G04 = P(E|H3) = 0,5$$

$$G05 = P(E|H3) = 0,3$$

$$\sum_{G_n}^n k = 3 = 0,8 + 0,7 + 0,5 + 0,3 = 2,3$$

P2 = Cedera bagian kaki dan tungkai

$$G01 = P(E|H1) = 0,7$$

$$G04 = P(E|H2) = 0,7$$

$$G05 = P(E|H6) = 0,4$$

$$\sum_{G_n}^n k = 4 = 0,7 + 0,7 + 0,4 = 1,8$$

Mencari probabilitas hipotesa H tanpa memandang evidence dengan cara membagikan nilai probabilitas evidence awal dengan hasil penjumlahan probabilitas berdasarkan data sampel baru

$$P(H_i|E_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k)}$$

P1 = Cedera Bagian Lengan dan Tangan

$$G01 = P(H1) \frac{0,8}{2,3} = 0,34$$

$$G03 = P(H2) \frac{0,7}{2,3} = 0,30$$

$$G04 = P(H3) \frac{0,5}{2,3} = 0,21$$

$$G05 = P(H3) \frac{0,3}{2,3} = 0,13$$

P2 = Cedera bagian kaki dan tungkai

$$G01 = P(H1) \frac{0,7}{1,8} = 0,4$$

$$G04 = P(H2) \frac{0,7}{1,8} = 0,4$$

$$G05 = P(H6) \frac{0,4}{1,8} = 0,2$$

Mencari probabilitas hipotesis memandang evidence dengan cara

mengkalikan nilai probabilitas evidence awal dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa memandang evidence dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing.

$$\sum_{k=1}^n P(H_i) * P(E|H_i) + \dots + P(H_i) * P(E|H_i)$$

P1 = Cedera Bagian Lengan dan Tangan

$$\begin{aligned} \sum_{k=3}^n &= (0,8 * 0,3) + (0,7 * 0,3) + \\ & (0,5 * 0,2) + (0,3 * 0,13) \\ &= (0,24) + (0,21) + (0,1) + \\ & (0,04) \\ &= 0,59 \end{aligned}$$

P2 = Cedera bagian kaki dan tungkai

$$\begin{aligned} \sum_{k=3}^n &= (0,7 * 0,4) + (0,7 * 0,4) + \\ & (0,4 * 0,2) \\ &= (0,28) + (0,28) + (0,08) \\ &= 0,64 \end{aligned}$$

Mencari nilai P (Hi|Ei) atau probabilitas hipotesis H, dengan cara mengkalikan hasil nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang evidence dengan nilai probabilitas awal lalu dibagi dengan hasil probabilitas hipotesa dengan memandang evidence

$$P(H_i|E_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k)}$$

P1 = Cedera Bagian Lengan dan Tangan

$$P(H1|E) = \frac{0,8 * 0,3}{0,59} = 0,40$$

$$P(H2|E) = \frac{0,7 * 0,3}{0,59} = 0,35$$

$$P(H4|E) = \frac{0,5 * 0,2}{0,59} = 0,17$$

$$P(H5|E) = \frac{0,3 * 0,13}{0,59} = 0,67$$

P2 = Cedera bagian kaki dan tungkai

$$P(H1|E) = \frac{0,7 * 0,4}{0,64} = 0,43$$

$$P(H4|E) = \frac{0,7 * 0,4}{0,64} = 0,43$$

$$P(H5|E) = \frac{0,4 * 0,2}{0,64} = 0,125$$

Mencari nilai bayes dari metode *Teorema Bayes* dengan cara mengalikan nilai probabilitas evidence awal atau $P(E|H_i)$ dengan nilai hipotesa H_i benar jika diberikan *evidence* E atau $P(H_i|E)$ dan menjumlahkan perkalian

$$\sum_{k=3}^n \text{Bayes} = (P(E|H_1) * P(H_1|E_1))....+(P(E|H_1) * P(H_1|E_1))$$

P1 = Cedera Bagian Lengan dan Tangan

$$\begin{aligned} \sum_{k=3}^n \text{Bayes} &= (0,8*0,4) + (0,7*0,35) + (0,5*0,17) + (0,3*0,67) \\ &= 0,32+0,245+0,085+0,021 \\ &= 0,85 = 85\% \end{aligned}$$

P2 = Cedera bagian kaki dan tungkai

$$\begin{aligned} \sum_{k=3}^n \text{Bayes} &= (0,7*0,43) + (0,7*0,43) + (0,4*0,125) \\ &= 0,301 + 0,301 + 0,05 \\ &= 0,652 = 65\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan algoritma *Teorema bayes* di atas, maka dapat di ketahui bahwa peserta olahraga beladiri pencak silat mengalami Penyakit Cedera Bagian Lengan dan Tangan dengan nilai probabilitas 85% yang tertinggi dari jenis lain, 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*).

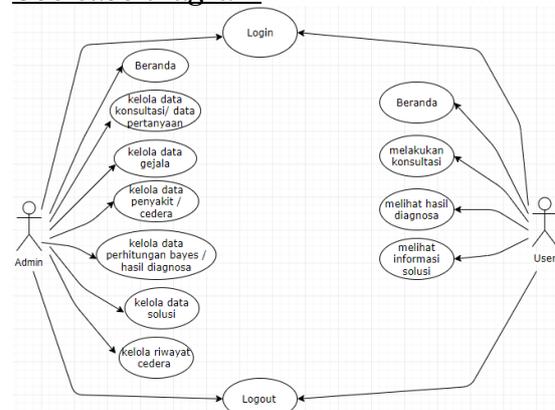
Unified Modeling Language (UML)

Tabel 6. Kegiatan aktor dan interaksinya dengan sistem

ADMIN	USER
1. Login	1. Login
2. Beranda	2. Beranda
3. Kelola data konsultasi/perta	3. Melakukan konsultasi

- | | |
|---|---------------------------|
| nyaan | 4. Melihat hasil diagnosa |
| 4. Kelola data gejala | 5. Melihat solusi |
| 5. Kelola data penyakit/cedera | 6. Logout |
| 6. Kelola data perhitungan bayes/hasil diagnosa | |
| 7. Kelola data solusi | |
| 8. Kelola data riwayat pengguna | |
| 9. Logout | |

Use case diagram



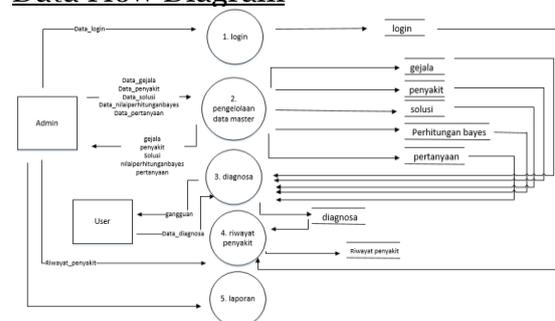
Gambar 2. Use case diagram

Context diagram

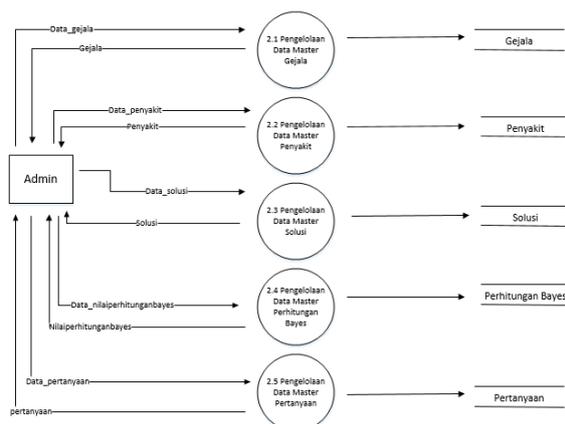


Gambar 3. Context diagram

Data Flow Diagram

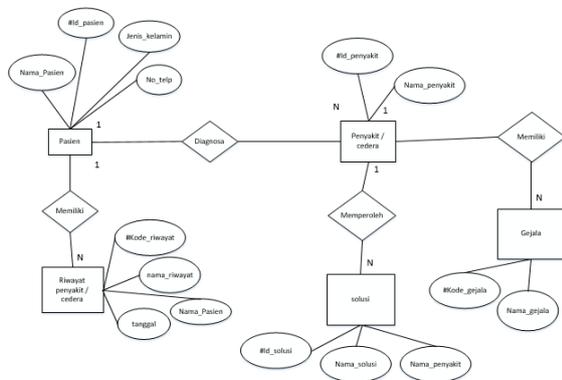


Gambar 4. DFD level 1



Gambar 5. DFD level 2 proses 2

Entity relationship diagram



Gambar 6. ERD

Simpulan

Peneliti telah berhasil merancang sistem pakar dengan UML (Unified Modeling Language) yang melibatkan use case diagram, context diagram, DFD (Data Flow Diagram) dan ERD (Entity Relationship Diagram) untuk mendiagnosa cedera awal pada atlit Pencak Silat berdasarkan gejala gejala yang telah dialami kemudian diberikan solusi.

Berdasarkan perhitungannya telah berhasil diimplementasikan algoritma teorema bayes dan telah diujikan kepada pasien dimana pasien tersebut diketahui mengalami Penyakit Cedera Bagian Lengan dan Tangan dengan nilai probabilitas 85% serta menghasilkan perhitungan yang dapat menentukan cedera dini pada atlit Pencak Silat. Dengan mesin interfensi yang digunakan dengan metode Forward Chaining.

Sebagai bahan masukan bagi pelatih silat dalam diagnosa dini cedera awal yang terjadi pada atlet, sehingga bisa mendapatkan penanganan awal yang tepat sebelum mendapatkan penanganan lebih lanjut dari tenaga medis.

Pengumpulan data dalam pembahasan lebih banyak tentang cedera pada atlet pencak silat dan diharapkan sistem ini dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari peserta pencak silat.

Referensi

Adytia, P., Wahyuni, W., Sussolaikah, K., & Satria, Y. (2023). Klasifikasi Penggunaan Data Trafik Internet Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *J-Icon: Jurnal Komputer dan Informatika*, 11(1), 96-102.

Ardiyansyah, A., Purba, R. H., & Setiakarnawijaya, Y. (2017). Perbandingan Cedera Olahraga pada Atlet Beladiri Taekwondo dan Beladiri Judo selama Berada di Pusat Pelatihan dan Latihan Pelajar (PPLP) Ragunan. *JURNAL SEGAR*, 2(1). <https://doi.org/10.21009/segar.0201.05>

Okmayura, F., & Effendi, N. (2019). Design of Expert System for Early Identification for Suspect Bullying On Vocational Students by Using Dempster Shafer Theory. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 3(1). <https://doi.org/10.22373/crc.v3i1.4691>

Jayadi, P, Juwari, M. Luthfi Azis, and K. Sussolaikah. (2022). Estimasi Pengembangan Perangkat Lunak Dengan Use Case Size Point. *Bull. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 4, pp. 332-340.

Jayadi, P., & J. Juwari. (2022). Metode Prototyping pada Aplikasi

- Lambung Padi dengan Pemanfaatan Open Government Data. *J. Tekno Kompak*, vol. 16, no. 1, p. 13.
- Ramadhan, P. S. (2018). Sistem Pakar Pendiagnosaan Dermatitis Imun Menggunakan Teorema Bayes. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*, 3(1). <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v3i1.643>
- Setyaningrum, D. A. W. (2019). Cedera olahraga serta penyakit terkait olahraga. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 2(1). <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2019.v2.39-44>
- Simatupang, N., & Suprayogi, M. K. (2019). SURVEY CEDERA OLAHRAGA PADA ATLET SEPAK BOLA PPLP SUMATERA UTARA. *Sains Olahraga: Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 3(1). <https://doi.org/10.24114/so.v3i1.13062>
- Sri Mulyani NS. (2017). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah: Notasi Pemodelan. In *Abdi Sistematika*.
- Syahrizal, M., & Haryati, H. (2018). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Mesin Alat Berat (Beko) Dengan Menerapkan Metode Teorema Bayes. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 2(2). <https://doi.org/10.30865/mib.v2i2.596>