

## **BAB II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang dilakukan oleh (Jojo Jennifer Sianipar, M. Tanzil Furqon, Putra Pandu Andikara, 2017) adalah membuat sistem untuk identifikasi gangguan autisme pada anak menggunakan metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN). Terdapat 14 gejala dari 4 aspek yang digunakan sebagai parameter dalam pengembangan sistem. Keluaran yang dihasilkan sistem merupakan mengalami gangguan autisme atau tidak pada anak. Nilai terbaik untuk nilai k adalah 1 jumlah data latih sebanyak 60 data dan 30 data uji. Penelitian yang dilakukan oleh (Fakihatun Wafiyah, Nurul Hidayat, Rizal Setya Perdana, 2017) adalah Implementasi algoritma MKNN untuk klasifikasi demam berdasarkan 15 gejala demam dapat memberikan anamnesis (diagnosa awal) terhadap 3 jenis demam, yaitu demam berdarah, tifoid dan malaria. Pengujian akurasi dilakukan dalam 3 tahap, yaitu pengujian terhadap nilai K, pengujian terhadap jumlah data latih dan pengujian terhadap komposisi data latih untuk mengetahui pengaruh perubahan nilai K dan perubahan data latih terhadap akurasi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Made Bela Pramesthi Putri<sup>1</sup>, Edy Santoso, Marji, 2017) adalah melakukan penelitian tentang diagnosis penyakit kulit pada kucing menggunakan metode Modified K-Nearest Neighbor. Metode Modified K-Nearest Neighbor digunakan untuk pengklasifikasian data baru yang kelasnya belum diketahui berdasarkan nilai k terdekat. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 240 data penyakit kulit kucing dengan 14 parameter dan 5 jenis penyakit kulit yang berbeda, keluaran dari sistem ini berupa hasil diagnosis penyakit. Penelitian yang dilakukan oleh (Firna Yenila, Yogi Wiyandra, 2019) adalah sistem pakar yang memberikan informasi layaknya seorang pakar. Sistem ini bertujuan untuk memberikan informasi yang jelas kepada user mengenai ginekology yang diderita berupa persentase keyakinan berdasarkan pakar.

Penelitian yang dilakukan oleh (Luh Putu Novita Budiarti, Nurul Hidayat, Tri Afirianto, 2017) adalah sistem untuk membantu mendiagnosis penyakit anjing dengan memanfaatkan metode klasifikasi Modified K-Nearest Neighbor (MK-

NN) untuk membantu pemilik anjing melakukan deteksi dini penyakit anjing agar dapat dilakukan penanganan awal dengan segera. Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Java. Ada 10 macam penyakit dengan gejala sebanyak 46. Penelitian yang dilakukan oleh (Novi Yona Sidratul Munti, Ferri Achmad Effindri, 2017) adalah sistem pakar dan hasil yang ditampilkan berupa kondisi user terkait dengan penyakit ginekologi. Hasil juga dilengkapi dengan penjelasan penyakit dan solusi pengobatan yang ditampilkan dalam bentuk website dan mobile application menggunakan pemrograman PHP dengan database MySQL.

Penelitian yang dilakukan oleh (M Ikhsan Perdana Putra, 2019) adalah Penelitian ini menggunakan data dari “UCI – Machine Learning Repository Breast Cancer Winconsin”. Data yang diklasifikasikan terbagi atas 2 kelas yaitu kanker payudara jinak dan kanker payudara ganas. Tujuan dari penelitian ini adalah mengelompokkan penyakit tersebut termasuk kategori jinak atau ganas berdasarkan data yang ada. Penelitian yang dilakukan oleh (Rizky Nur Ariyanti, Indriati, Randy Cahya Wihandika, 2019) adalah identifikasi jenis ADHD berdasarkan gejala yang muncul dengan menggunakan metode klasifikasi Modified K-Nearest Neighbor (MKNN). Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi jenis yang terdiri atas 4 jenis meliputi Inattention, Impulsif, Hyperactivity, dan Tidak ADHD. Data latih yang digunakan sebanyak 80 data dengan data uji sebanyak 20 data.

Penelitian yang dilakukan oleh (Elsa Nuramilus Shofia, Rekyan Regasari Mardi Putri, Achmad Arwan, 2017) adalah sistem pakar menggunakan metode K-Nearest Neighbor – Certainty Factor yang merupakan penggabungan 2 metode dimana hasil klasifikasi dari metode KNearest Neighbor akan diberi nilai kepastian oleh metode Certainty Factor sehingga menghasilkan suatu diagnosis penyakit. Pada penelitian ini data latih dan data uji yang digunakan berjumlah 143 data.

Tabel 2.1 *State-of-art* Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis/Jurnal	Institusi/Tahun	Permasalahan	Metode yang Digunakan	Hasil
1.	Identifikasi Diagnosis Gangguan Autisme Pada Anak Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor	Jojo Jennifer Sianipar, M. Tanzil Furqon, Putra Pandu Andikara  Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer	Universitas Brawijaya  2017	Menangani gangguan autisme untuk identifikasi gangguan autisme pada anak.	Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)	Hasil akurasi maksimum 100% serta akurasi minimum 92%
2.	Implementasi Algoritma Modified K-Nearest Neighbor	Fakihatun Wafiyah, Nurul Hidayat, Rizal Setya Perdana	Universitas Brawijaya  2017	Kemiripan gejala dari masing-masing penyakit sering menimbulkan kesulitan dalam mendapatkan	Metode Modified K-Nearest Neighbor	Nilai rata-rata akurasi yang didapatkan dari pengujian pengaruh variasi jumlah data latih

	(MKNN) untuk Klasifikasi Penyakit Demam	Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer		anamnese (diagnosa sementara) sehingga pasien mendapatkan penanganan awal yang kurang tepat.	(MKNN)	adalah 92.42%. Pengujian pengaruh komposisi data latih terhadap akurasi mendapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 87.89%. Pengujian pengaruh komposisi data latih dan data uji terhadap akurasi mendapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 96.35%.
3.	Diagnosis Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode Modified KNearest Neighbor	Made Bela Pramesthi Putri1, Edy Santoso, Marji  Jurnal Pengembangan Teknologi	Universitas Brawijaya  2017	Sangat terbatasnya pengetahuan pemilik tentang penyakit kulit yang dialami oleh kucing, serta banyaknya kemiripan gejala-gejala dari berbagai penyakit kulit yang sulit diidentifikasi oleh orang awam	Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)	Hasil akurasi tertinggi yang didapatkan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan sebesar 100% pada nilai k=1 dan akurasi terendah sebesar 89.668%.

		Informasi dan Ilmu Komputer				
4.	Sistem Pakar Ginekologi Dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor	Firna Yenila, Yogi Wiyandra JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering	Universitas Putra Indonesia YPTK Padang 2019	Para wanita terkesan membiarkan saja kondisi tersebut dikarenakan berbagai hal termasuk keterbatasan waktu untuk berkonsultasi dengan pakar, biaya dan berbagai jenis kendala lainnya	Forward Chaining, Certainty Factor	Tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi dari pakar dan persentase akhir sebesar 85.744%
5.	Implementasi Algoritme Modified K-Nearest Neighbor (MK-NN) Untuk Diagnosis Penyakit Anjing	Luh Putu Novita Budiarti, Nurul Hidayat, Tri Afirianto Jurnal Pengembangan Teknologi	Universitas Brawijaya 2017	Terbatasnya jumlah klinik hewan yang dapat menangani pasien di luar jam kerja membuat pemilik anjing harus dapat memberikan penanganan awal dengan segera.	Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)	Berdasarkan pengujian akurasi yang dilakukan, didapatkan rata-rata akurasi maksimal sebesar 96,6%

		Informasi dan Ilmu Komputer				
6.	Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginekologi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web Mobile	Novi Yona Sidratul Munti, Ferri Achmad Effindri  Jurnal Media Infotama	Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang  2017	sebagian besar dari masyarakat tidak terlatih secara medis, sehingga apabila mengalami gejala penyakit yang diderita belum tentu dapat memahami cara-cara penanggulangannya	Forward Chaining	melakukan diagnosis penyakit ginekologi berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan user, selanjutnya sistem akan menampilkan hasil diagnosis serta memberikan solusi pengobatannya
7.	Implementasi Algoritma Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) untuk Klasifikasi Penyakit Kanker Payudara	M Ikhsan Perdana Putra  e-Proceeding of Engineering	Universitas Telkom  2019	Semakin tinggi wanita yang mempunyai penyakit kanker payudara penting untuk mengetahui dan mencegah penyakit tersebut dan mengklasifikasikan kanker payudara jinak dan ganas	Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)	Hasil akurasi tertinggi pada pengujian ini sebesar 97.61 % dengan K=1 dan data latih 90%.

8.	Identifikasi Jenis Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) Pada Anak Usia Dini Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)	Rizky Nur Ariyanti, Indriati, Randy Cahya Wihandika Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer	Universitas Brawijaya 2019	Pada fase perkembangan tentunya tidak semua anak mengalami perkembangan yang normal, bisa saja ada yang mengalami gangguan perkembangan. Salah satu gangguan perkembangan yang sering dialami pada anak usia dini adalah ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder).	Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)	Data latih yang digunakan sebanyak 80 data dengan data uji sebanyak 20 data, nilai K=3 dengan hasil akurasi mencapai 90%.
9.	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Demam: DBD, Malaria dan Tifoid Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor –	Elsa Nuramilus Shofia, Rekyan Regasari Mardi Putri, Achmad Arwan Jurnal	Universitas Brawijaya 2017	Ketiga penyakit ini memiliki gejala yang mirip, sehingga banyak tenaga medis dan dokter internship yang seringkali melakukan kesalahan dalam mendiagnosis.	K-Nearest Neighbor, Certainty Factor	Pada pengujian rasio data latih dan data uji didapatkan akurasi sebesar 95%. Pada pengujian variasi jumlah data uji didapatkan akurasi sebesar 90%. Pada pengujian

	Certainty Factor	Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer				variasi data uji didapatkan rata-rata akurasi sebesar 97.22%. Pada pengujian perbandingan metode, metode k-nearest neighbor-certainty factor menghasilkan akurasi sebesar 84.79%.
--	------------------	---	--	--	--	---

## 2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan merupakan upa-bidang ilmu komputer (*computer science*) yang khusus ditujukan untuk membuat perangkat lunak dan perangkat keras yang sepenuhnya bisa menirukan beberapa fungsi otak manusia atau cabang ilmu komputer yang mempelajari otomatisasi tingkah laku cerdas (*intelligent*) (Victor Amrizal, Qurrotul Aini, 2013).

## 2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan solusi AI bagi masalah pemrograman pintar (*intelligent*). Profesor Edward Feigenbaum dari Stanford University yang merupakan pionir dalam teknologi sistem pakar mendefinisikan sistem pakar sebagai sebuah program komputer pintar (*intelligent computer program*) yang memanfaatkan pengetahuan (*knowledge*) dan prosedur inferensi (*inference procedure*) untuk memecahkan masalah yang cukup sulit hingga membutuhkan keahlian khusus dari manusia.

Dengan kata lain, sistem pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) seorang pakar. Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar untuk memecahkan masalah (Rika Rosnelly, 2011).

## 2.4 Ginekologi

Ginekologi (secara harfiah berarti “ilmu mengenai wanita”) adalah cabang ilmu kedokteran yang khusus mempelajari penyakit-penyakit sistem reproduksi wanita (rahim, vagina dan ovarium). Di masa modern ini, hampir semua ginekologi juga merupakan ahli obstetrik. Bapak ginekologi adalah J. Marion Sims (Novi Yona Sidratul Munti, Ferri Achmad Effindri, 2017). Beberapa penyakit ginekologi yaitu:

### a. Endometriosis

Endometriosis didefinisikan sebagai adanya jaringan menyerupai jaringan endometrium di luar. Endometriosis memicu reaksi inflamasi kronis yang mengakibatkan timbulnya rasa nyeri dan perlengketan. Perlengketan dapat berkembang ketika jaringan parut menempel pada jaringan atau organ lain sehingga merekatkan antar jaringan ataupun organ. Manifestasi dan keluhan

karena endometriosis dapat sangat bervariasi selama siklus haid seiring dengan fluktuasi hormon. Akibatnya, gejala semakin memburuk pada waktu tertentu, terutama sesaat sebelum siklus haid dan selama masa haid (Tono Djuwantono,2015). Gejala-gejala pada endometriosis, antara lain:

- Nyeri pada punggung
- Nyeri haid
- Menstruasi tidak teratur
- Pendarahan yang berlebihan
- Rasa sakit saat berhubungan seksual
- Nyeri saat buang air besar dan buang air kecil
- Terdapat darah pada urin dan feses
- Susah Hamil
- Kembung
- Diare
- Sembelit
- Mual

Pendarahan diluar jadwal menstruasi

b. *Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)*

PCOS adalah kelainan endokrin yang berdampak pada sistem reproduksi wanita. Wanita dengan penyakit PCOS memiliki risiko infertilitas yang tinggi. PCOS merupakan penyakit gynecological endrocrinopathy yang menjadi penyebab paling umum dari infertilitas karena anovulasi. PCOS berkembang ketika ovarium distimulasi untuk memproduksi jumlah hormon androgen yang berlebih, terutama testosteron dengan cara melepaskan hormon LH yang berlebih pada kelenjar pituitari anterior (Ellena Maggyvin, Melisa Intan Barliana, 2019). Gejala-gejala pada PCOS, antara lain:

- Menstruasi tidak teratur
- Pendarahan yang berlebihan
- Pertumbuhan rambut tidak normal
- Rambut rontok
- Kelebihan Berat badan atau obesitas

Tumbuh jerawat

#### c. Kanker Ovarium

Kanker ovarium merupakan kanker ginekologi paling mematikan dengan tingkat kelangsungan hidup lima tahun paling rendah dibandingkan kanker ginekologi lainnya (Ida Ayu Dhitayoni , I Nyoman Gede Budiana, 2017). Gejala-gejala pada kanker ovarium, antara lain:

- Nyeri pada punggung
  - Menstruasi tidak teratur
  - Rasa sakit saat berhubungan seksual
  - Kembung
  - Sembelit
  - Mual
  - Sering buang air kecil
  - Penurunan berat badan
- Mudah Kenyang

#### d. Kanker Serviks

Kanker serviks adalah kanker yang tumbuh sel – sel serviks, kanker serviks dapat berasal dari sel – sel di leher Rahim tetapi dapat pula tumbuh dari sel – sel mulut Rahim atau keduanya (Hartati Nurwijaya, Andrijono, Suheimi, 2010). Gejala-gejala pada kanker serviks, antara lain:

- Nyeri pada punggung
- Menstruasi tidak teratur
- Pendarahan yang berlebihan
- Rasa sakit saat berhubungan seksual
- Nyeri saat buang air besar dan buang air kecil
- Mual
- Penurunan berat badan
- Merasa kelelahan dan pusing
- Nyeri Panggul
- Keputihan yang tidak normal
- Kaki Bengkak / sakit

## 2.5 Algoritma Metode (Modified KNN)

Algoritme MKNN adalah pengembangan dari algoritma KNN. Perbedaan MKNN dari KNN adalah adanya proses perhitungan validitas data latih dan *weight voting* (Parvin, 2010). Berikut ini adalah tahapan-tahapan klasifikasi algoritma MKNN.

- a. Menentukan nilai k tetangga terdekat.
- b. Menghitung jarak Euclidean antar data latih menggunakan Persamaan 1.

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

$d$  = jarak

$i$  = variabel data

$x_i$  = sampel data

$y_i$  = data uji

$n$  = dimensi data

- c. Menghitung nilai validitas data latih. Nilai validitas data latih tergantung pada tetangga terdekatnya, yang digunakan untuk menghitung jumlah titik dengan label yang sama untuk data tersebut. Persamaan 2 merupakan persamaan menghitung nilai validitas.

$$Validitas(x) = \frac{1}{k} \sum_{k=0}^n S(label(x), labelN_i(x)) \quad (2)$$

Keterangan:

$k$  = jumlah-titik-terdekat

$label(x)$  = kelas x

$labelN_i(x)$  = kelas titik tedekat x

Fungsi S dalam Persamaan 2 digunakan untuk menghitung kesamaan antara titik x dan data ke-i tetangga terdekat, yang didefinisikan dalam Persamaan 3.

$$S_{(a,b)} = \begin{cases} 1 & \alpha = b \\ 0 & \alpha \neq b \end{cases} \quad (3)$$

Keterangan:

$a$  = kelas a pada data latih

$b$  = kelas selain  $a$  pada data latih

$a$  dan  $b$  adalah kelas dari suatu data latih. Jika  $a$  dan  $b$  sama, maka  $S$  bernilai 1. Jika  $a$  dan  $b$  tidak sama, maka  $S$  bernilai 0.

- d. Menghitung jarak Euclidean antara data latih dengan data uji menggunakan Persamaan 1.
- e. Menghitung *weight voting* Pada variasi metode metode K-NN, *weighted* K-NN, bobot setiap tetangganya dihitung dengan Persamaan 4.

$$W_{(i)} = \frac{1}{d + \alpha} \quad (4)$$

Keterangan:

$W_{(i)}$  = bobot-setiap tetangga

$d$  = jarak-Euclidean data uji dengan data latih

$\alpha$  = *smoothing regulator*, bernilai 0,5

Pembobotan ini kemudian dijumlahkan untuk setiap kelas dan kelas dengan total yang terbesar dipilih. Validitas data latih dikalikan dengan bobot tersebut berdasarkan pada jarak Euclidean, sehingga didapatkan perhitungan *weight voting* pada MKNN yang didefinisikan oleh Persamaan 5.

$$W_{(i)} = Validitas_{(i)} \times \frac{1}{d + 0.5} \quad (5)$$

Keterangan:

$W_{(i)}$  = *weight voting*

$Validitas_{(i)}$  = nilai-validitas

$d$  = jarak data uji dengan data latih

*Weight voting* pada MKNN berpengaruh besar pada data yang memiliki nilai validitas lebih tinggi dan lebih dekat dengan data uji. Perkalian validitas dengan bobot pada Persamaan 5 mampu mengatasi kelemahan dalam hal outlier. Oleh karena itu, MKNN merupakan algoritme yang lebih kuat dari KNN yang hanya berdasarkan pada jarak (Parvin, 2010).

- f. Menentukan kelas data uji.

Untuk menentukan kelas data uji, diambil nilai *weight voting* terbesar. Kelas data dari nilai *weight voting* yang paling besar merupakan kelas data uji(Luh Putu Novita Budiarti, Nurul Hidayat, Tri Afirianto, 2018).