

IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* (K-NN) DAN *FORWARD CHAINING* UNTUK MONITORING TUMBUH KEMBANG BALITA (STUDI KASUS: POSYANDU ANGGREK BULAN KARANG MAKMUR)

Firli Safitri, Ridho Taufiq Subagio, Linda Norhan

Teknik Informatika, Universitas Catur Insan Cendekia

Jl. Kesambi 202, Kota Cirebon, Jawa Barat Tlp: (0231) 220250

firlisafitri212@gmail.com

ABSTRAK

Masa balita dikenal sebagai masa emas (*golden periode*), dan masa batita dikenal sebagai masa kritis (*critical periode*) akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat cepat. Balita perlu pendampingan yang tepat dari orang tua karena kekurangan gizi dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, rentan terhadap infeksi dan menghambat perkembangan. Ketepatan dalam menentukan status gizi balita membutuhkan waktu yang lama sehingga perlu algoritma dalam proses klasifikasi agar menghasilkan kesimpulan secara cepat dan akurat. Kondisi saat ini, kegiatan pelayanan Posyandu Anggrek Bulan di Karang Makmur dalam memberikan laporan hasil pemeriksaan balita dan perkembangan balita sering terjadi kesalahan dan tidak akurat. Tujuan pada penelitian ini adalah membuat aplikasi *website* untuk menentukan status gizi dan perkembangan balita secara akurat. Dalam pembuatan aplikasi *website* ini untuk menentukan status gizi balita menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) sedangkan untuk menentukan perkembangan kemampuan motorik balita menggunakan metode *Forward Chaining*. Aplikasi yang dibuat menggunakan *framework Codeigniter* sedangkan untuk perancangan pendekatan berorientasi objek menggunakan diagram *Unified Modelling Language* (UML). Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi *website* untuk *monitoring* tumbuh kembang balita yang didalamnya menerapkan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dengan tingkat akurasi sebesar 87,5% dan *Forward Chaining* dengan tingkat akurasi sebesar 100%.

Kata Kunci: *Tumbuh Kembang Balita, Status Gizi, Kemampuan Motorik, K-Nearest-Neighbor, Forward Chaining*

1. PENDAHULUAN

Masa balita dikenal sebagai masa emas (*golden periode*), dan masa batita dikenal sebagai masa kritis (*critical periode*) akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat cepat. Bukan hanya dari segi fisik, melainkan dari kemampuan kognitif. Masa periode emas biasanya dimulai dari usia 0-5 tahun. Sedangkan masa *critical periode* biasanya dimulai dari usia 1-3 tahun [1]. Balita mudah memahami pembelajaran dan pelatihan yang bersifat positif maupun negatif, sehingga penting bagi orang tua untuk memperhatikan fase ini. Pendampingan yang tepat dari orang tua, tentunya balita bisa bertumbuh dengan perilaku dan kepribadian yang baik.

Saat ini, kegiatan pelayanan posyandu di Karang Makmur masih menggunakan pencatatan dalam buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA), dan masih terdapat beberapa kekurangan dalam penggunaan buku tersebut. Faktanya ketika kader posyandu dalam melakukan pencatatan hasil pertumbuhan balita di buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) yang mana pada buku tersebut terdapat grafik Kartu Menuju Sehat (KMS) sering terjadi kesalahan dan tidak akurat dalam menentukan status gizi balita. Selain itu, orang tua masih menyimpulkan mandiri hasil perkembangan balita dan masih banyak orang tua yang tidak mencatat hasil pemantauan perkembangan kemampuan motorik balita di buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA). Berdasarkan fakta tersebut, mengakibatkan kader

posyandu dan orang tua dalam memahami informasi pemeriksaan tumbuh kembang balita menjadi tidak akurat.

Dengan adanya masalah tersebut, penulis tertarik membuat sistem yang mampu untuk *memonitoring* tumbuh kembang balita berdasarkan kemampuan motorik dan berat badan, menggunakan kombinasi dari metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan *Forward Chaining*. Alasan memilih menggunakan penggabungan metode *K-Nearest Neighbor* dan *Forward Chaining* karena kedua metode tersebut memiliki akurasi yang tinggi dan menghasilkan kesimpulan secara cepat. Penggunaan metode *K-Nearest Neighbor* untuk menentukan status gizi balita Sedangkan penggunaan metode *Forward Chaining* untuk menganalisa perkembangan motorik balita.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian Tio Prasetya tahun 2020 yang berjudul “Klasifikasi Status Stunting Balita Di Desa Slangit Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*”, menunjukkan bahwa metode *K-Nearest Neighbor* yang melibatkan umur, tinggi badan, dan berat badan balita menggunakan perhitungan jarak *euclidian* memiliki kinerja yang baik dalam mengklasifikasikan status gizi balita. Ini menunjukkan bahwa metode *K-Nearest Neighbor* adalah metode yang baik untuk mengklasifikasikan status gizi balita [2].

Penelitian Karina Karusdianti pada tahun 2018 berjudul “Aplikasi Pemantauan Tumbuh Kembang Balita Menggunakan Metode Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP) Berbasis Android Pada Rumah Bersalin Rhaudatunnadya”, menunjukkan bahwa aplikasi kuesioner pra skrining perkembangan *mobile* yang menggunakan metode *forward chaining* telah menjadi solusi teknologi yang membantu petugas Rumah Bersalin Rhaudatunnadya mengidentifikasi penyimpangan perkembangan anak dengan cepat. Aplikasi Kuesioner Pra Skrining Perkembangan *Mobile* memiliki fitur basis data yang dapat membantu memantau perkembangan anak dengan mudah [3].

Penelitian Rully Mujiastuti pada tahun 2018 berjudul “Sistem Pakar untuk Tumbuh Kembang Anak Menggunakan Metode *Forward Chaining*”, menunjukkan bahwa ada masalah di lapangan karena angka gizi buruk balita pada tahun 2016 terus meningkat. Penelitian ini memilih 37 sampel data berdasarkan usia, tinggi badan, berat badan, dan jenis kelamin. Dalam penelitian ini metode *forward chaining* menghasilkan akurasi sebesar 100% dalam mendeteksi tumbuh kembang anak usia 12-72 bulan [4].

Penelitian Rizal Wahyudi tahun 2021 berjudul “Penerapan Algoritma *K-Nearest Neighbor* Pada Klasifikasi Penentuan Gizi Balita (Studi Kasus di Posyandu Desa Bluto)”, menunjukkan bahwa metode *K-Nearest Neighbor* menggunakan uji akurasi confusion matrix terhadap hasil pengujian akurasi dengan nilai $K = 3$ dan $K = 5$ memiliki perbedaan akurasi. Hasil penelitian ini terhadap 25 data uji dengan $K = 3$ mempunyai akurasi sebesar 88% sedangkan $K = 5$ mempunyai akurasi sebesar 84% [5].

Penelitian Nefa Mutiara Shandhini Maylita pada tahun 2022 berjudul “Penerapan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk Menentukan Status Gizi Balita (Studi Kasus: Posyandu Ananda Kelurahan Langkai, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah)”, menunjukkan bahwa penelitian ini menerapkan metode *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasikan gizi balita pada posyandu. Dengan menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* dan pengujian metode ke dalam website Posyandu Ananda mendapatkan hasil perhitungan manual yang sangat akurat [6].

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Data Mining

Data mining merupakan serangkaian proses penemuan data dalam jumlah besar yang tersimpan di dalam database. *Data mining* dikenal dengan *Knowledge Discovery in Database* (KDD). KDD merupakan proses menemukan pola (*pattern*) yang berguna dan mudah dipahami [7].

2.2.2. Tumbuh Kembang Anak

Pertumbuhan merupakan perubahan kuantitatif pada bentuk fisik, organ, dan struktur tubuh. Pertumbuhan dapat dilihat dari penambahan ukuran maupun berat, seperti penambahan tinggi dan berat

badan. Perkembangan merupakan peningkatan kemampuan struktur dan fungsi tubuh sehingga lebih kompleks seperti gerak kasar, gerak halus, bicara, dan bahasa serta sosialisasi dan kemandirian [8].

2.2.3. K-Nearest Neighbor (K-NN)

K-Nearest Neighbor (K-NN) adalah teknik pengambilan keputusan dengan pembelajaran terawasi dimana hasil data uji (*testing*) akan diklasifikasi berdasarkan jarak paling dekat dengan data nilai. Metode ini dalam melakukan klasifikasi menggunakan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek. Algoritma KNN adalah algoritma *supervised learning* yang mengklasifikasi *query instance* baru berdasarkan mayoritas kategorinya. Kelas yang paling sering muncul akan menghasilkan kelas hasil klasifikasi [7].

2.2.4. Forward Chaining

Giarratano dan Riley dalam penelitiannya mengemukakan bahwa *forward chaining* merupakan metode sistem pakar yang melakukan penalaran dari suatu masalah untuk mencari atau menelusuri solusi [9]. Proses metode *forward chaining* akan menyatakan kesimpulan apabila klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai *TRUE*).

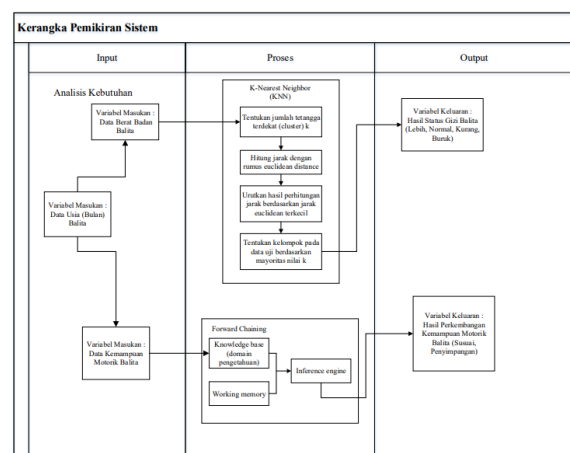
2.2.5. Codeigniter

Codeigniter merupakan *framework* dengan bahasa pemrograman PHP bersifat *open source* yang menggunakan metode *Model, View, Controller* (MVC). Metode ini memungkinkan pengembang atau *programmer* untuk membuat aplikasi *website* tanpa harus membuatnya dari awal [10].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Pemikiran Sistem

Sistem *monitoring* tumbuh kembang balita dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *Forward Chaining* ini terdiri dari 3 (tiga) tahapan, yaitu *Input*, *Proses*, dan *Output* sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka pemikiran sistem

Berdasarkan gambar 1. diatas menjelaskan kerangka pemikiran untuk sistem *monitoring* tumbuh kembang balita. Pada tahapan ini, yang pertama dilakukan dengan melakukan pendataan berat badan dan kemampuan motorik balita menurut usia setiap bulan untuk memudahkan dalam kebutuhan sistem. Setelah itu, sistem diproses berbarengan dengan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* dan *Forward Chaining*. Proses metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* digunakan untuk mengolah data berat badan balita menurut data usia setiap bulan sehingga sistem dapat memberikan hasil status gizi balita sedangkan proses metode *Forward Chaining* digunakan untuk mengolah data kemampuan motorik balita menurut data usia setiap bulan sehingga sistem dapat memberikan hasil perkembangan kemampuan motorik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Metode K-Nearest Neighbor

Dengan menggunakan perhitungan metode *K-Nearest Neighbor (K-NN)*, ingin mengetahui status gizi seorang balita bernama M. Zico Maulana dengan usia 9 bulan, dan berat badan 6,2 kg. Data *training* yang akan digunakan sebanyak 25 data.

Tabel 1. Data training

NO.	Usia (Bulan)	Berat badan	Status Gizi
1	6	15	Lebih
2	14	10	Baik
3	24	13	Baik
4	10	7	Kurang
5	18	6,5	Buruk
6	12	10	Baik
7	5	5,5	Baik
8	4	6	Baik

Tabel diatas adalah sampel data *training* status gizi balita. Sampel data *training* sudah diketahui, tahap selanjutnya yaitu menghitung jarak *euclidean* terhadap data *training* dengan data *testing* menggunakan rumus berikut :

$$D_{xy} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan :

D : jarak terdekat

x : data *training*

y : data *testing*

n : jumlah atribut individu antara 1 s.d. n

i : Atribut individu antara 1 sampai dengan n

Tabel 2. Hasil perhitungan jarak euclidean

Jarak Euclidean	Status Gizi
9,297311439	Lebih
6,280127387	Baik
16,4693655	Baik
1,280624847	Kurang
9,004998612	Buruk

Jarak Euclidean	Status Gizi
4,841487375	Baik
4,060788101	Baik
5,003998401	Baik

Setelah menghitung jarak *euclidean* antara data *training* ke data *testing*, kemudian objek tersebut akan diurutkan berdasarkan jarak *euclidean* terkecil seperti tabel berikut :

Tabel 3. Urutan jarak euclidean terkecil

Urutan	Jarak Euclidean	Status Gizi
1	1,019803903	Kurang
2	1,044030651	Buruk
3	1,280624847	Kurang
4	2,507987241	Baik
5	3,104834939	Baik
6	3,231098884	Kurang
7	4,060788101	Baik
8	4,841487375	Baik

Setelah mengurutkan jarak *euclidean* terkecil, langkah selanjutnya yaitu mengelompokkan data *testing* berdasarkan mayoritas jumlah tetangga terdekat (k) yang bernilai k = 3.

Tabel 4. Nilai k = 3

Urutan	Jarak Euclidean	Status Gizi
1	1,019803903	Kurang
2	1,044030651	Buruk
3	1,280624847	Kurang

Berdasarkan tabel 4. dengan nilai k = 3, mendapatkan 2 data gizi kurang, dan 1 data gizi buruk. Kemudian penulis melakukan pengujian kembali dengan nilai k = 5, mendapatkan 2 data gizi kurang, 2 data gizi baik, dan 1 data gizi buruk. Kesimpulan yang didapat dari pengujian dengan nilai k = 3, k = 5, maka menghasilkan gizi kurang karena berdasarkan pengujian tersebut data yang sering muncul yaitu dengan status gizi kurang. Sehingga hasil status gizi yang diperoleh adalah M.Zico Maulana dengan usia 9 bulan, berat badan 6,2 kg memiliki status gizi kurang.

4.2. Perhitungan Metode Forward Chaining

a. Basis Pengetahuan (Knowledge Base)

Tabel 5. Basis pengetahuan kemampuan motorik

Kode Usia	Usia (Bulan)	Kode Kemampuan Motorik	Kemampuan Motorik
U4	12 (bulan)	KM41	Mengangkat badan ke posisi berdiri
		KM42	Berdiri selama 30 detik sambil berpegangan
		KM43	Berjalan dengan dituntun

Kode Usia	Usia (Bulan)	Kode Kemampuan Motorik	Kemampuan Motorik
		KM44	Mengulurkan lengan atau badan untuk meraih mainan yang diinginkan
		KM45	Menggenggam erat pensil

Tabel 6. Basis pengetahuan kode jawaban

Kode Jawaban	Keterangan
J01	Jumlah jawaban Ya = 5
J02	Jumlah jawaban Ya = 4
J03	Jumlah jawaban Ya = 3
J04	Jumlah jawaban Ya = 2
J05	Jumlah jawaban Ya = 1
J06	Jumlah jawaban Tidak

Tabel 7. Basis pengetahuan kode kesimpulan

Kode Kesimpulan	Keterangan
K01	Perkembangan anak sesuai
K02	Perkembangan anak tidak sesuai

Tabel 8. Basis pengetahuan kode saran

Kode Saran	Keterangan
S01	Teruskan stimulasi sesuai tahapan perkembangan anak berikutnya
S02	Ulangi setelah 2 minggu kemudian sesuai usia anak
S03	Rujuk ke Puskesmas/Fasilitas kesehatan

b. Aturan (*rule*) pendeteksi perkembangan

Tabel 9. Aturan pendeteksi perkembangan

Kode Rule	Keterangan
R16	If U4 and KM41 and KM42 and KM43 and KM44 and KM45 then J01
R17	If U4 and (KM41 or KM42 or KM43 or KM44 or KM45) then J05
R18	If U4 and KM41 and (KM42 or KM43 or KM44 or KM45) or KM42 and (KM43 or KM44 or KM45) or KM43 and (KM44 or KM45) or KM44 and KM45 then J04
R19	If U4 and KM41 and KM42 and (KM43 or KM44 or KM45) or KM41 and KM44 and KM45 or KM42 and KM43 and (KM44 or KM45) or KM42 and KM44 and KM45 or KM43 and KM44 and KM45 then J03
R20	If U4 and KM41 and KM42 and KM43 and (KM44 or KM45) or KM41 and KM42 and KM44 and KM45 or KM41 and KM43 and KM44 and KM45 or KM42 and KM43 and KM44 and KM45 then J02
R51	If J02 or J01 then K01 and S01
R52	If J05 or J04 or J03 then K02 and S02
R53	If J06 then K02 and S03

Contoh kasus diagnosa perkembangan balita

Seorang anak berusia 12 bulan melakukan tes perkembangan di buku KIA, dan setelah melakukan tes perkembangan didapatkan hasil jawaban Ya berjumlah 4 dengan rincian jawaban Mengangkat badan ke posisi berdiri = Ya, Berdiri selama 30 detik sambil berpegangan = Ya, Berjalan dengan dituntun = Tidak, Mengulurkan lengan atau badan untuk meraih mainan yang diinginkan = Ya, Menggenggam erat pensil = Ya. Berikan diagnosis perkembangan anak tersebut.

Cara menyelesaikan kasus tersebut sebagai berikut :

1. Mengetahui *working memory*, fakta-fakta yang diinputkan oleh pengguna.

Fakta-fakta yang diinputkan oleh pengguna dalam kasus tersebut sebagai berikut :

Usia = 12 bulan (U4)

Jawaban Ya = 4 (J02)

Mengangkat badan ke posisi berdiri (KM41), Berdiri selama 30 detik sambil berpegangan (KM42), Mengulurkan lengan atau badan untuk meraih mainan yang diinginkan (KM44), Menggenggam erat pensil (KM45).

2. *Inference engine*, proses pencocokan fakta-fakta yang ada pada *working memory* dengan basis pengetahuan.

Proses pencocokan fakta-fakta sebagai berikut :

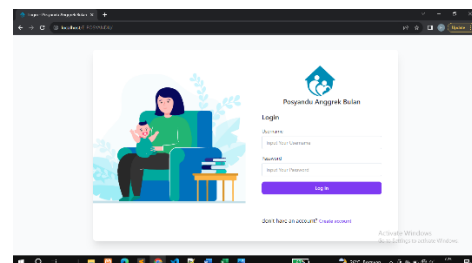
If U4 and KM41 and KM42 and KM43 and (KM44 or KM45) or KM41 and KM42 and KM44 and KM45 or KM41 and KM43 and KM44 and KM45 or KM42 and KM43 and KM44 and KM45 then J02 → R20

If J02 or J01 then K01 and S01 → R51

Dari hasil *rule* pengetahuan sistem, kemampuan motorik yang diinputkan oleh pengguna pada tes perkembangan kali ini adalah KM41 and KM42 and KM44 and KM45. Kesimpulan diagnosa perkembangan balita adalah sesuai (K01) dan solusi perkembangan balita adalah teruskan stimulasi sesuai tahapan perkembangan anak berikutnya (S01).

4.3. Tampilan Program

4.3.1. Halaman Login

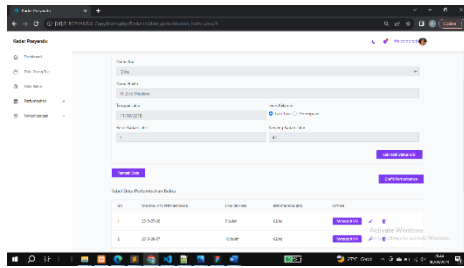


Gambar 2. Halaman login

Pada gambar diatas yaitu ketika kader posyandu dan orang tua hendak mengakses *websitenya* maka akan menampilkan halaman *login*. Pada halaman ini

terdapat *form input username* dan *password* yang harus diisi oleh kader posyandu maupun orang tua.

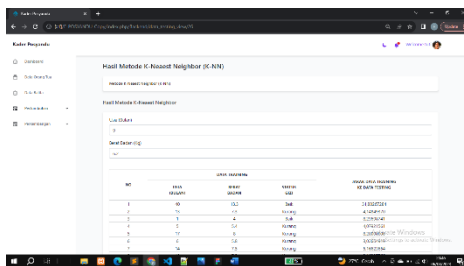
4.3.2. Halaman Data Pertumbuhan



Gambar 3. Halaman data pertumbuhan

Halaman data pertumbuhan digunakan untuk mengelola data pertumbuhan seperti tambah, edit, *delete* yang dapat dilakukan oleh kader posyandu, selain itu halaman ini terdapat *button* cek hasil status gizi yang berfungsi untuk melihat hasil status gizi balita dan *button* metode KNN yang berfungsi untuk melihat hasil perhitungan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN).

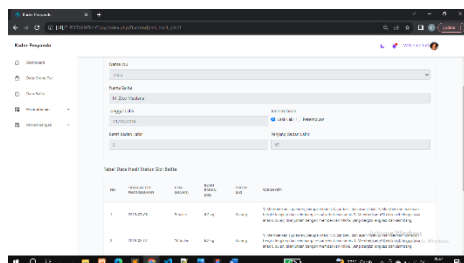
4.3.3. Halaman Hasil Metode KNN



Gambar 4. Halaman hasil metode knn

Halaman hasil metode KNN menampilkan hasil perhitungan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN), yang mencakup rincian dari perhitungan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan menampilkan hasil status gizi balita.

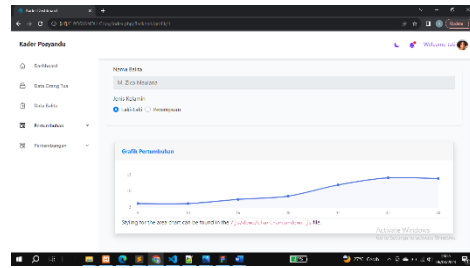
4.3.4. Halaman Hasil Status Gizi



Gambar 5. Halaman hasil status gizi

Halaman hasil status gizi merupakan halaman yang menampilkan hasil pertumbuhan balita yang dilengkapi status gizi beserta saran gizi. Pada halaman ini terdapat tabel yang berisi tanggal cek pertumbuhan, usia (bulan), berat badan, status gizi, dan saran gizi.

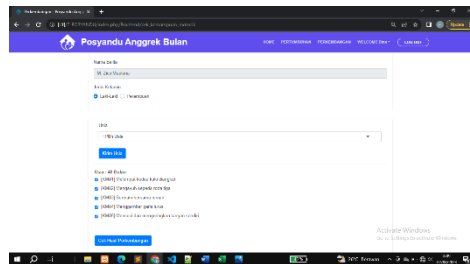
4.3.5. Halaman Grafik Pertumbuhan



Gambar 6. Halaman grafik pertumbuhan

Halaman grafik pertumbuhan balita merupakan halaman yang menampilkan grafik pertumbuhan dari setiap balita. Pada halaman ini terdapat nama balita, jenis kelamin, dan grafik pertumbuhan yang dimilikinya.

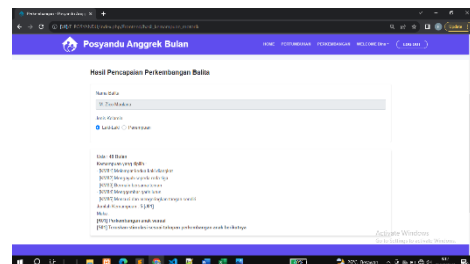
4.3.6. Halaman Menu perkembangan



Gambar 7. Halaman menu perkembangan

Halaman menu perkembangan merupakan halaman untuk orang tua mengisi pencapaian perkembangan kemampuan motorik yang dimiliki balita. Pada halaman ini terdapat *button* cek hasil perkembangan yang berfungsi untuk mengecek hasil perkembangan kemampuan motorik balita.

4.3.7. Halaman Hasil Pencapaian Perkembangan



Gambar 8. Halaman hasil pencapaian perkembangan

Halaman hasil pencapaian perkembangan balita merupakan halaman yang menampilkan data hasil perkembangan kemampuan motorik balita ketika orang tua telah menginputkan kemampuan motorik yang dimiliki balita.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah penulis melakukan penelitian mendapatkan kesimpulan yaitu penerapan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) digunakan untuk menentukan status gizi balita dan metode *Forward Chaining* digunakan untuk menentukan perkembangan kemampuan motorik balita dapat diterapkan pada aplikasi berbasis *website* ini untuk mempercepat dalam menentukan tumbuh kembang balita dengan tingkat akurasi yang dimiliki dari metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dengan nilai $k=3$ dan $k=5$ menghasilkan akurasi sebesar 87,5%, sedangkan metode *Forward Chaining* menghasilkan akurasi sebesar 100%. Adapun saran perihal pembuatan aplikasi ini agar dapat dikembangkan lebih baik lagi yaitu sebaiknya kader posyandu mempelajari tentang penerapan teknologi agar aplikasi ini dapat digunakan dikemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes, "Pelayanan Stimulasi Deteksi Intervensi DVVini Tumbuh Kembang Anak," 14 juli 2010
- [2] Tio Prasetya et al., "Klasifikasi Status Stunting Balita Di Desa Slangit Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONAL: Journal of Informatics*, vol. 4, pp. 93-104, Juni 2020.
- [3] K. Karusdianti, "Aplikasi Pemantauan Tumbuh Kembang Anak Menggunakan Metode Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP) Berbasis Android Pada Rumah Bersalin Rhaudatunnadya," *Jurnal Informatika SIMANTIKA*, vol. 3, pp. 15-20, Maret 2018.
- [4] R. Mujiastuti, "SISTEM PAKAR UNTUK TUMBUH KEMBANG ANAK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING," *PROSIDING SEMNASTEK*, 2018.
- [5] R. Wahyudi, M. Orisa and N. Vendyansyah, "PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORSPADA KLASIFIKASI PENENTUAN GIZI BALITA (STUDI KASUS DI POSYANDU DESA BLUTO)," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 5, September 2021
- [6] Nefa Mutiara Shandhini Maylita et al., "PENERAPAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) UNTUK MENENTUKAN STATUS GIZI BALITA (STUDI KASUS : POSYANDU ANANDA KELURAHAN LANGKAI, KOTA PALANGKARAYA,KALIMANTANTENGAH)," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 6, September 2022.
- [7] M. N. F. Hidayat, "PENENTUAN GIZI ANAK MENGGUNAKAN KOMPARASI METODE C4.5 DAN K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)," Desember 2020.
- [8] Kemenkes, "Pedoman Pelaksanaan Stimulasi, Deteksi, dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak," 2016.
- [9] Giarratano dan Riley, "Expert Systems Principles and Programming Fourth Edition," *Thomson Course Technology*, pp. 167-173, 2005.
- [10] A. F. Sallaby, "Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter," *Jurnal Media Infotama*, Februari 2020.