

Sistem Cerdas Mendiagnosa Stunting pada Anak Menggunakan Mesin Inferensi

Tugiono^{1✉}, Afdal Alhafiz², Hafizah³

^{1,2,3}STMIK Triguna Dharma

tugix.line@gmail.com

Abstract

Stunting is an unresolved nutritional problem in Indonesia. Stunting is a physical growth disorder characterized by a decrease in growth speed and is the impact of nutritional imbalances. Stunting will cause long-term impacts, namely disruption of physical, mental, intellectual, and cognitive development. Children who are stunted until the age of 5 years will be difficult to repair so that it will continue into adulthood and can increase the risk of offspring with low birth weight. Low economic factors cause people to think twice about consulting on stunting with doctors or nutritionists. In addition, the reluctance to come to the Puskesmas is an indicator of the low level of public awareness of children's health. Whereas the Puskesmas is a place that provides information about the problem of stunting. This is one of the causes of the delay in reducing the prevalence of stunting. An expert system is a system that seeks to adopt human abilities or knowledge into computers, so that computers can work in solving a problem like an expert or someone who has knowledge in a particular field. Utilization of expert systems with certainty factor methods and forward chaining inference engines will greatly help facilitate the community in making an early diagnosis of stunting in children, so that people can take initial treatment if their child is diagnosed with stunting. With this facility, of course, the risk of increasing stunting in children can be reduced and even prevention is carried out.

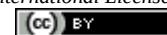
Keywords: Stunting, Diagnosis, Expert System, Certainty Factor, Inference Engine.

Abstrak

Stunting merupakan satu masalah gizi di Indonesia yang belum terselesaikan. Stunting adalah gangguan pertumbuhan fisik yang ditandai dengan penurunan kecepatan pertumbuhan dan merupakan dampak dari ketidakseimbangan gizi. Stunting akan menyebabkan dampak jangka panjang yaitu terganggunya perkembangan fisik, mental, intelektual, serta kognitif. Anak yang terkena stunting hingga usia 5 tahun akan sulit untuk diperbaiki sehingga akan berlanjut hingga dewasa dan dapat meningkatkan risiko keturunan dengan berat badan lahir yang rendah. Faktor perekonomian yang rendah menyebabkan masyarakat berfikir dua kali untuk melakukan konsultasi terkait stunting dengan dokter ataupun ahli gizi. Selain itu rasa enggan untuk datang ke Puskesmas menjadi salah satu indikator rendahnya kepedulian masyarakat terhadap kesehatan anak. Padahal Puskesmas merupakan tempat yang menyediakan informasi tentang permasalahan stunting. Hal ini menjadi salah satu penyebab terhambatnya penurunan tingkat prevalensi stunting. Sistem pakar (expert system) merupakan sistem yang berusaha untuk mengadopsi kemampuan atau pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat bekerja dalam menyelesaikan suatu masalah seperti layaknya seorang pakar atau seseorang yang mempunyai keahlian (knowledge) dalam bidang tertentu. Pemanfaatan sistem pakar dengan metode certainty factor dan mesin inferensi forward chaining akan sangat membantu memudahkan masyarakat dalam melakukan diagnosis awal stunting pada anak, sehingga masyarakat dapat melakukan tindakan awal pengobatan jika anaknya terdiagnosis mengalami stunting. Dengan kemudahan ini tentunya resiko peningkatan stunting pada anak dapat dikurangi bahkan dilakukan pencegahan.

Kata kunci: Stunting, Diagnosis, Sistem Pakar, Certainty Factor, Mesin Inferensi.

JIdT is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Stunting atau malnutrisi dengan kegagalan tumbuh menyebabkan kematian sebanyak 2,1 juta anak berusia kurang dari 5 tahun di seluruh dunia [1]. Pada tahun 2020, berdasarkan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) prevalensi stunting Indonesia berada pada peringkat 115 dari 151 negara di dunia. Berdasarkan hasil Studi Status Gizi Balita Indonesia (SSGI) tahun 2021, angka stunting nasional turun 1,6 persen per tahun dari 27,7 persen pada tahun 2019 menjadi 24,4 persen pada tahun 2021. Penurunan prevalensi stunting

merupakan salah satu dari empat program prioritas pembangunan kesehatan periode 2015-2019 dengan target penurunan sebesar 19 persen dalam Rencana Pemerintah Jangka Menengah Nasional tahun 2020-2024 [2] Stunting disebabkan oleh faktor multi dimensi dan tidak hanya disebabkan oleh faktor gizi buruk yang dialami oleh ibu hamil maupun anak balita. Stunting pada balita perlu menjadi perhatian khusus karena berkaitan dengan peningkatan risiko kematian serta terhambatnya pertumbuhan kemampuan motorik dan mental [3]. Faktor perekonomian yang rendah menyebabkan masyarakat berfikir dua kali untuk melakukan konsultasi terkait stunting dengan dokter

ataupun ahli gizi. Selain itu rasa enggan untuk datang ke Puskesmas menjadi salah satu indikator rendahnya kepedulian masyarakat terhadap kesehatan anak. Padahal Puskesmas merupakan tempat yang menyediakan informasi tentang permasalahan stunting. Hal ini menjadi salah satu penyebab terhambatnya penurunan tingkat prevalensi stunting. Oleh karena itu masyarakat khususnya para orang tua harus mempunyai pengetahuan tentang stunting agar dapat memberikan solusi awal kepada anaknya ketika mengalami gejala stunting.

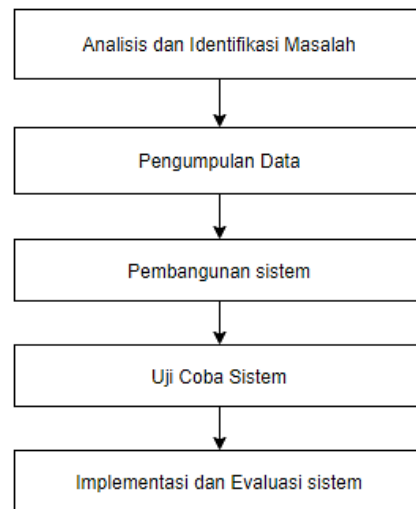
Sistem pakar (expert system) merupakan sistem yang berusaha untuk mengadopsi kemampuan atau pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat bekerja dalam menyelesaikan suatu masalah seperti layaknya seorang pakar atau seseorang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus yang tidak diketahui dan dimiliki oleh orang lain. Sistem pakar merupakan cabang dari Artificial Intelligence (AI) [4], [5]. Sistem pakar dengan metode Certainty Factor dan mesin inferensi Forward Chaining dapat digunakan untuk menghitung inputan data yang dilakukan oleh pasien agar mendapatkan presentase keakuratan hasil diagnosis, karena metode ini mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran dari seorang pakar seperti mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti, terhadap masalah yang dihadapi [6].

Pembangunan sistem pakar diagnosis stunting ditujukan agar memudahkan masyarakat untuk melakukan pendiagnosaan stunting pada anak, sehingga masyarakat dapat melakukan tindakan awal pengobatan jika anaknya terdiagnosa mengalami stunting. Dengan kemudahan ini diharapkan resiko peningkatan stunting pada anak dapat dikurangi bahkan dilakukan pencegahan.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian diawali dengan menganalisis dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, yaitu pendiagnosaan stunting pada anak. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data berupa referensi dan literatur pendukung penelitian serta wawancara dengan pakar terkait diagnosis stunting. Setelah pengumpulan data maka dilakukan pembangunan sistem pakar yang dirancang menggunakan metode certainty factor dan mesin inferensi forward chaining sebagai solusi permasalahan. Setelah tahap pembangunan selesai maka akan dilakukan proses uji coba sistem untuk mencari kendala atau masalah terhadap keseluruhan aspek sistem dan penerapan metode yang digunakan. Tahap selanjutnya adalah implementasi dan evaluasi terhadap kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi pada sistem. Tahapan penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Stunting

Kementerian Kesehatan mendefinisikan stunting sebagai sebuah kondisi dimana seorang balita memiliki tinggi badan atau panjang yang pendek atau kurang dibandingkan dengan umur mereka, secara rasio tinggi badan atau panjang balita stunting lebih dari -2 Standar deviasi median dari pertumbuhan anak standar WHO [7], [8], [9]. Kementerian Kesehatan mengkategorikan stunting sebagai masalah gizi kronik yang disebabkan oleh banyak faktor seperti bayi sakit, kekurangan asupan gizi, gizi rendah saat hamil dan ibu menyusui, hingga kondisi lingkungan yang tidak mendukung [10], [11]. Balita dengan stunting akan mengalami kesulitan dalam mencapai pertumbuhan dan perkembangan motorik serta kognitif yang optimal [12], [13], [14], [15], [16].

2.3 Sistem Pakar

Sistem Pakar atau Expert System merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan ketidakpastian. Sistem pakar adalah merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang dibangun berdasarkan fakta, pengetahuan, maupun penalaran yang dapat membantu menyelesaikan suatu permasalahan [17]. Sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah [18].

2.4 Mesin Inferensi

Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan [19].

2.5 Forward Chaining (Penalaran Maju)

Forward Chaining adalah metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada fakta

yang ada menuju ke kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui premis-premis untuk menuju ke kesimpulan (bottom up reasoning) [20]. Forward chaining melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis sesuai dengan situasi, maka proses akan memberikan kesimpulan [21].

2.6 Certainty Factor

Metode Certainty Factor merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Metode ini mirip dengan fuzzy logic, karena ketidakpastian direpresentasikan dengan derajat kepercayaan sedangkan perbedaannya adalah pada fuzzy logic saat perhitungan untuk rule yang premisnya lebih dari satu, fuzzy logic tidak memiliki nilai keyakinan untuk rule tersebut sehingga perhitungannya hanya melihat nilai terkecil untuk operator AND atau nilai terbesar untuk operator OR dari setiap premis pada rule tersebut. Berbeda dengan certainty factor yaitu setiap rule memiliki nilai keyakinannya sendiri tidak hanya premis-premisnya saja yang memiliki nilai keyakinan. Certainty factor menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [22], [23]. Berikut adalah formulasi dasar dari Certainty Factor (CF) yang disajikan pada Persamaan (1).

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \quad (1)$$

Dimana $CF[h,e]$ adalah faktor kepastian, $MB[h,e]$ adalah measure of belief, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan evidence (e) antara 0 dan 1, dan $MD[h,e]$ adalah measure of disbelief, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan evidence (e) antara 0 dan 1.

Kombinasi Certainty Factor terhadap premis tertentu, yaitu:

- a. Certainty factor dengan satu premis.

$$\begin{aligned} CF[h,e] &= CF[e] * CF[rule] \\ &= CF[user] * CF[pakar] \end{aligned}$$

- b. Certainty factor dengan lebih dari satu premis.

$$\begin{aligned} CF[A \wedge B] &= \min(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \\ CF[A \vee B] &= \max(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \end{aligned}$$

- c. Certainty factor dengan kesimpulan yang serupa.

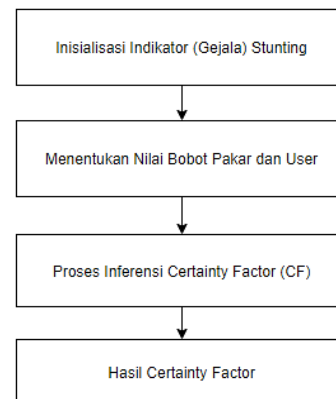
$$CF_{gabungan}[CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad [23][24][25]$$

Nilai CF (rule) didapat dari interpretasi nilai "term" dari pakar yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai nilai yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai CF (Rule) [25]

Uncertain Term	CF
Definitely Not (Pasti Tidak)	-1.0
Almost Certainly Not (Hampir Pasti Tidak)	-0.8
Probably Not (Kemungkinan Besar Tidak)	-0.6
Maybe Not (Mungkin Tidak)	-0.4
Unknown (Tidak Tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (Mungkin)	0.4
Probably (Kemungkinan Besar)	0.6
Almost Certainty (Hampir Pasti)	0.8
Definitely (Pasti)	1.0

Alur proses pada metode Certainty Factor disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Proses Certainty Factor

Proses CF diawali dengan menginisialisasi indikator (gejala) stunting menurut para pakar. Kemudian dari indikator yang ada ditetapkan nilai bobot oleh pakar sesuai dengan tingkatannya pada diagnosis stunting. Setelah diketahui nilai pakarnya, akan dilakukan penilaian oleh user berdasarkan gejala yang diinputkan. Nilai inilah yang disebut dengan bobot user. Bobot pakar dan bobot user menjadi dasar untuk melakukan proses perhitungan inferensi CF. Perhitungan akan menghasilkan nilai CF berupa persentase hasil diagnosis stunting.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Penyelesaian Metode Certainty Factor

- a. Inisialisasi indikator, gejala dan bobot pakar.

Inisialisasi indikator diawali dengan penginputan data indikator tinggi badan yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Tinggi Badan

Usia	Tinggi Badan (G01)	CF
0 Tahun	Anak Laki-Laki < 46cm	0,6
	Anak Perempuan < 45,4cm	
1 Tahun	Anak Laki-Laki < 71cm	0,6
	Anak Perempuan < 68,9cm	
2 Tahun	Anak Laki-Laki < 81,7cm	0,6
	Anak Perempuan < 80cm	
3 Tahun	Anak Laki-Laki < 88,7cm	0,6
	Anak Perempuan < 87,4cm	
4 Tahun	Anak Laki-Laki < 94,9cm	0,6
	Anak Perempuan < 94,1cm	
5 Tahun	Anak Laki-Laki < 100,7cm	0,6
	Anak Perempuan < 99,9cm	

Kemudian penginputan data indikator kemampuan kognitif yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Indikator Kemampuan Kognitif

Usia	Ciri Kognitif (G02)	CF
0 Tahun	Tidak memiliki respon yang baik jika diajak berkomunikasi dan tidak mengenali wajah ataupun suara orang terdekat (Orangtua)	0,6
1 Tahun	Belum mampu mengucapkan kata atau belum bisa makan sendiri	0,6
2 Tahun	Belum dapat mengenali benda, baik bentuk, warna, ukuran ataupun rasa	0,6
3 Tahun	Belum dapat mengenal konsep banyak dan sedikit ataupun belum mampu menempatkan benda dalam urutan ukuran (paling kecil - paling besar)	0,6
4 Tahun	Belum mampu mengenal benda berdasarkan fungsi, bentuk atau warna atau ukuran (seperti pisau untuk memotong, pensil untuk menulis)	0,6
5 Tahun	Belum mampu menunjukkan aktivitas yang bersifat eksploratif dan menyelidik atau mengenal sebab-akibat tentang lingkungannya (seperti: apa yang terjadi ketika air ditumpahkan) atau belum dapat menunjukkan inisiatif dalam memilih tema permainan (seperti: "ayo kita bermain pura-pura seperti harimau").	0,6

Selanjutnya penginputan data gejala fisik yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Gejala Fisik

Kode	Gejala	CF
G03	Mudah mengalami penyakit infeksi. Contohnya, sering demam, muntah, diare, dan lainnya.	0,8
G04	Wajah lebih muda dari anak seusianya.	0,6
G05	Mudah bertambah gemuk.	0,6
G06	Anak menjadi lebih pendiam (jarang melakukan kontak mata dengan orang di sekitarnya)	0,6

Indikator tinggi badan, gejala kognitif dan gejala fisik yang disertai dengan nilai CF Pakar digunakan untuk proses perhitungan dalam menentukan nilai CF pada diagnosis stunting. Adapun rule untuk diagnosis stunting pada anak yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kaidah Aturan/Rule

Rule Stunting
IF G01 AND G02
AND G03
AND G04
AND G05
AND G06
THEN STUNTING

Jawaban user dan bobot dari jawaban yang dipilih user saat berkonsultasi yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot User

Jawaban User	Bobot
Tidak Tahu	0,0
Tidak Yakin	0,2
Kurang Yakin	0,4
Cukup Yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat Yakin	1

Tingkat persentasi dan nilai keyakinan hasil diagnosis stunting yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase Kesimpulan

Tingkat	Nilai Keyakinan
0% - 60,99%	Kemungkinan Kecil
61% - 79,99%	Kemungkinan Besar
80% - 99,99%	Hampir Pasti
100%	Pasti

Solusi yang dapat diberikan jika anak terdiagnosis mengalami stunting yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Solusi Stunting

Usia	Solusi
0 Tahun	- Melakukan stimulasi dini perkembangan pada bayi, khususnya jika panjang badan lahir dan stunting sudah terdeteksi. - Pemberian ASI eksklusif sampai usia 6 bulan. - Pemberian ASI bersama dengan Makanan Pendamping ASI (MPASI) setelah usia 6 bulan - Konsultasi kesehatan anak secara rutin baik di Posyandu, Puskesmas, atau pusat pelayanan kesehatan terdekat
1 Tahun	- Pemberian ASI bersama dengan Makanan Pendamping ASI (MPASI) - Berikan asupan protein harian sebanyak 1,2 g/kg berat badan. - Memberikan pelayanan dan perawatan kesehatan yang optimal untuk anak dengan konsultasi kesehatan anak secara rutin baik di Posyandu, Puskesmas, atau pusat pelayanan kesehatan terdekat
2 Tahun, 3 Tahun, 4 Tahun, 5 Tahun,	- Pemberian nutrisi yang cukup sesuai dengan usianya. - Konsumsi susu pertumbuhan anak. - Memberikan variasi makanan yang sehat dan beragam, meliputi sereal atau umbi-umbian, kacang-kacangan, produk olahan susu, telur atau sumber protein lain, dan asupan kaya vitamin A atau lainnya. - Memberikan pelayanan dan perawatan kesehatan yang optimal untuk anak dengan konsultasi kesehatan anak secara rutin baik di Posyandu, Puskesmas, atau pusat pelayanan kesehatan terdekat.

Hal-hal yang dapat dilakukan untuk pencegahan stunting yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pencegahan Stunting

No	Cara Pencegahan Stunting
1	Pemberian ASI Eksklusif sampai bayi berusia 6 bulan.
2	Dampingi ASI Eksklusif dengan MPASI sehat setelah usia 6 bulan.
3	Konsumsi makanan yang mengandung nutrisi seimbang.
4	Bawa si Kecil secara berkala ke Posyandu maupun klinik khusus anak.
5	Selalu menjaga kebersihan lingkungan.

b. Proses Inferensi Certainty Factor.

Perhitungan diagnosis stunting menggunakan Certainty Factor. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah pakar memberikan nilai CF setiap gejala.

c. Hasil Certainty Factor

CFold4 merupakan CF terakhir = CF penyakit. Berdasarkan hasil perhitungan CF maka:

$$\text{Persentase} = \text{CF}_{\text{penyakit}} * 100\%$$

$$= 0,792 * 100\%$$

= 79,2%

Berdasarkan tingkat persentase hasil perhitungan CF yang didapatkan, maka nilai keyakinan user tersebut mengalami stunting berdasarkan Tabel 7 adalah Kemungkinan Besar.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pakar menggunakan metode certainty factor dan mesin inferensi forward chaining yang ditujukan untuk diagnosis stunting dapat menghasilkan nilai tingkat keyakinan berdasarkan kombinasi bobot gejala pakar dengan pengguna (user). Sistem pakar ini menyajikan informasi tentang ciri-ciri stunting yang dapat digunakan masyarakat melakukan diagnosis awal. Metode Certanty Factor dapat dijadikan sebagai alternatif dalam melakukan perhitungan untuk diagnosis stunting. Hasil diagnosis sistem hanya bersifat diagnosis awal, diperlukan konsultasi lanjutan kepada dokter atau ahli kesehatan untuk hasil yang lebih maksimal.

Daftar Rujukan

- [1] Enos Mirembe, M., Arthur, K., Edson, K., & Clement, M. (2020). The prevalence and determinants of stunting among children 6-59 months of age in one of the sub-counties in the Rwenzori sub-region, Western Uganda., doi: 10.4236/ojn.2020.103016.
- [2] Purnamaningrum, Y. E., Pertiwi, K. D., Margono, M., & Iswara, D. (2022). Analysis Of Factors Related To Stunting Prevention In Children Aged 2-5 Years. *Interest: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 262-274.
- [3] Maywita, E. (2018). Faktor Risiko Penyebab Terjadinya Stunting Pada Balita Umur 12-59 Bulan Di Kelurahan Kampung Baru Kec. Lubuk Begalung Tahun 2015. *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan*, 3(1), 56-65. doi: 10.34008/jurhesti.v3i1.24.
- [4] Basiroh, B., Priyatno, P., Kareem, S. W., & Nurdianto, H. (2021). Analysis of Expert System for Early Diagnosis of Disorders During Pregnancy Using the Forward Chaining Method. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 5(1), 44-52. doi: 10.29099/ijair.v5i1.203.
- [5] Setyaputri, K. E., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2018). Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 30-35. doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [6] Nugraha, S. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Gizi pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor dengan Mesin Inferensi Forward Chaining Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 2(1), 167-175. [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1264>.
- [7] Rahayu, R. M., Pamungkasari, E. P., & Wekadigunawan, C. S. P. (2018). The biopsychosocial determinants of stunting and wasting in children aged 12-48 months. *Journal of Maternal and Child Health*, 3(2), 105-118. doi: 10.26911/thejmch.2018.03.02.03.
- [8] Beal, T., Tumilowicz, A., Sutrisna, A., Izwardy, D., & Neufeld, L. M. (2018). A review of child stunting determinants in Indonesia. *Maternal & child nutrition*, 14(4), e12617. <https://doi.org/10.1111/mcn.12617>
- [9] Kusumawati, E., Rahardjo, S., & Sari, H. P. (2015). Model of stunting risk factor control among children under three years old. *KESMAS-NATIONAL PUBLIC HEALTH JOURNAL*, 9(3), 249-256.
- [10] Liem, S., Marta, R. F., & Panggabean, H. (2019). Sanitation behavior and risk of stunting: Understanding the discourse of a public service announcement. *Jurnal The Messenger*, 11(2), 168-181. doi: 10.26623/themessenger.v11i2.1317.
- [11] Angkat, A. H. (2018). Penyakit Infeksi dan Praktek Pemberian MP-ASI Terhadap Kejadian Stunting Pada Anak Usia 12-36 Bulan di Kecamatan Simpang Kiri Kota Subulussalam. *Jurnal dunia gizi*, 1(1), 52-58. DOI: <https://doi.org/10.33085/jdg.v1i1.2919>
- [12] West, J., Syafiq, A., Crookston, B., Bennett, C., Hasan, M. R., Dearden, K., ... & Torres, S. (2018). Stunting-related knowledge: exploring sources of and factors associated with accessing stunting-related knowledge among mothers in rural Indonesia. *Health*, 10(09), 1250. doi: 10.4236/health.2018.109096.
- [13] Eilat-Adar, S., Periquito, I., Mo, A., Zeev, A., Golan, R., & Gunaratnam, N. (2021). Nutritional Intervention at a Girl's Orphanage in Sri Lanka Decreased Stunting after One Year. *Health*, 13(1), 60-67. doi: 10.4236/health.2021.131006.
- [14] Sakti, S. A. (2020). Pengaruh Stunting pada Tumbuh Kembang Anak Periode Golden Age. *Biomatika: Jurnal ilmiah fakultas keguruan dan ilmu pendidikan*, 6(1), 169-175. [Online]. Available: <http://ejournal.unsub.ac.id/index.php/FKIP>.
- [15] Budiastutik, I., & Rahfiludin, M. Z. (2019). Faktor Risiko Stunting pada anak di Negara Berkembang. *Amerta Nutrition*, 3(3), 122-129. doi: 10.2473/amnt.v3i3.2019.122-129.
- [16] Nazidah, M. D. P., Fauziah, R., Hafidah, R., Jumiati, Moko, J., & Nurjanah, N. E. (2022). Pengaruh Stunting pada Kognitif Anak Usia Dini. *Yinyang: Jurnal Studi Islam Gender dan Anak*, 59-72. doi: 10.24090/yinyang.v17i1.4964.
- [17] Wajidi, F., & Nur, N. (2021). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Stunting pada Balita menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(2), 401-407. [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika401>.
- [18] Yuliana, Y., Paradise, P., & Kusri, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 10(3), 127-138. doi: 10.22303/csr.10.3.2018.127-138.
- [19] Apriluana, G., & Fikawati, S. (2018). Analisis faktor-faktor risiko terhadap kejadian stunting pada balita (0-59 bulan) di negara berkembang dan asia tenggara. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 28(4), 247-256. DOI: <https://doi.org/10.22435/mpk.v28i4.472>
- [20] Susanto, D., Fadlil, A., & Yudhana, A. (2020). Application of the Certainty Factor and Forward Chaining Methods to a Goat Disease Expert System. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 6(2). DOI: <https://doi.org/10.23917/khif.v6i2.10867>.
- [21] Rachman, R. (2019). Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Autis Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informatika*, 6(2), 218-225. doi: 10.31311/ji.v6i2.5522.
- [22] Siahaan, A. P. U. (2017). Expert System of Catfish Disease Determinants Using Certainty Factor Method. DOI: 10.31227/osf.io/5xjnz
- [23] Supiandi, A., & Chandradimuka, D. B. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Depresi Mahasiswa Akhir Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile. *Jurnal Informatika*, 5(1), 102-111. doi: 10.31311/ji.v5i1.2872.
- [24] Rachman, R., & Mukminin, A. (2018). Penerapan Metode

- Certainty Factor Pada Sistem Pakar Penentuan Minat dan Bakat Siswa SD. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 4(2), 90-97. doi: 10.23917/khif.v4i2.6828.
- [25] Girsang, R. R., & Fahmi, H. (2019). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Matics*, 11(1), 27-31doi: 10.18860/mat.v11i1.7673.