

Sistem Pakar Deteksi Hemangioma pada Batita Menggunakan Metode Hybrid

Firma Yenila^{1✉}, Suci Wahyuni², Eva Rianti³, Hari Marfalino⁴, Devi Gusmita⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

firmayenila@upiypk.ac.id

Abstract

Hemangioma is a type of disease caused by active glands in the body. Hemangiomas occur in newborns up to the age of five (BATITA). This disease is indicated when a toddler has a fever or body temperature of more than 38°C. This condition affects the nerves and motor organs of the body that are attacked. This condition is sometimes undetected but develops quickly so it is necessary to consult an expert. This study aims to provide building a system in providing early education to parents in identifying toddlers with hemangiomas. This research makes it easy for parents to carry out further consultations with experts regarding the condition of toddlers. The processing of data and facts in this study was carried out by combining several methods (hybrid) in tracing each symptom according to the conditions experienced by system users. This method is continued by giving a weight value in the form of a percentage for each symptom experienced. The results of this study provide new knowledge in the form of information about Hemangioma with a confidence value in the form of a percentage of the patient's condition. This research provides the latest breakthrough in the form of presenting a system using an application that provides an accuracy value to ensure that patients have Hemangioma. This system can provide maximum value for users in gaining new knowledge for patients before further consultation with experts to get action.

Keywords: Expert System, Early Detection, Hemangioma, Five Year Old Baby (Batita), Hybrid Method.

Abstrak

Hemangioma adalah jenis penyakit yang disebabkan oleh kelenjer yang aktif didalam tubuh. Hemangioma terjadi pada bayi yang baru lahir sampai di usia lima tahun (Batita). Penyakit ini terindikasi ketika Batita mengalami demam atau suhu tubuh lebih dari 38°C. Kondisi ini berdampak terhadap syaraf dan motorik organ tubuh yang terserang. Kondisi ini terkadang tidak terdeteksi tetapi berkembang dengan cepat sehingga perlu dikonsultasikan dengan pakar. Penelitian ini bertujuan memberikan membangun sistem dalam memberikan edukasi dini pada orang tua dalam mengidentifikasi Batita yang mengalami hemangioma. Penelitian ini memberikan kemudahan bagi orang tua dalam melakukan konsultasi lanjut dengan pakar mengenai kondisi Batita. Proses pengolahan data dan fakta didalam penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan beberapa metode (hybrid) dalam menelusuri setiap gejala sesuai kondisi yang dialami oleh pengguna sistem. Metode ini dilanjutkan dengan memberikan nilai bobot berupa persentase kepada setiap gejala yang dialami. Hasil penelitian ini memberikan pengetahuan baru berupa informasi tentang Hemangioma dengan nilai keyakinan dalam bentuk persentase kondisi pasien. Penelitian ini memberikan terobosan terbaru berupa penyajian sistem dengan menggunakan aplikasi yang memberikan nilai akurasi untuk memastikan pasien mengalami Hemangioma. Sistem ini dapat memberikan nilai yang maksimal untuk pengguna dalam mendapatkan pengetahuan baru bagi pasien sebelum konsultasi lebih lanjut dengan pakar untuk mendapatkan tindakan.

Kata kunci: Sistem Pakar, Deteksi Dini, Hemangioma, Bayi Dawah Lima Tahun (BATITA), Metode Hybrid.

Jidt is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan salah satu parameter dalam hidup yang menjadikan hidup seseorang terasa lebih optimal dan maksimal [1]. Kesehatan yang maksimal akan memberikan nilai hidup yang maksimal juga. Mengatur pola hidup merupakan salah satu cara dalam menjaga kondisi tubuh untuk tetap sehat. Pentingnya mengatur pola hidup dari usia dini dan bahkan dimasa kehamilan akan memberikan nilai yang maksimal pada kesehatan bayi bahkan sampai usia emas (0-12 bulan) [2]. Dinyatakan usia emas karena dimasa tersebut bayi

imunitas tergolong rendah dan perlu penjagaan yang khusus [3].

Tanda lahir dinyatakan suatu hal yang lumrah dan diabaikan oleh para orang tua. Tak jarang tanda lahir juga merupakan salah satu pertanda adanya ketidakberesan pada tubuh bayi [4]. Salah satu tanda lahir yang merupakan adanya indikasi penyakit adalah berupa tonjolan berwarna kemerahan yang terletak di area permukaan kulit batita [5]. Hal tersebut biasanya terjadi karena pertumbuhan dari pembuluh dara yang terjadi secara berlebihan (proliferasi). Perubahan warna tersebut terjadi disebabkan oleh pembuluh darah yang berada di permukaan kuluiit semakin melebar dan

tak jarang juga memiliki warna keunguan jika kondisi tersebut terjadi di lapisan dalam pada pembuluh darah [6]. Kondisi tersebut disebut dengan hemangioma. Hemangioma sering muncul pada punggung, kulit kepala, wajah bahkan dada, ia tergolong jenis pembuluh darah yang dinyatakan tidak ganas serta minimal terjadi komplikasi [7]. Hemangioma dinyatakan sebagai tumor jinak endotel vaskular yang umum terjadi pada masa bayi (10%-12% dari masa kelahiran mendekati umur 1 tahun), yang dimulai dari fase proliferasi yang terjadi sangat cepat pada masa 8 hingga 18 bulan, kemudian dilanjutkan dengan siklus involusi spontan yang terjadi pada rentang 5 sampai 8 tahun [8]. Umumnya kondisi ini mengenai kulit yang paling utama sekali adalah kepala dan leher (60%) dan anggota gerak lainnya (25%) serta ukurannya juga variatif mulai dari milimeter sampai sentimernya [9].

Penyakit tersebut umumnya terbagi atas beberapa fase diantaranya fase proliferasi (umumnya terjadi pada usia 0-1 tahun), fase involusi rentang usianya terjadi pada usia 1-5 tahun dan fase yang dinyatakan sembuh terjadi pada rentang usia 5-10 tahun [10]. Jenis penyakit ini dinyatakan tumbuh dengan lengkap setelah masa kelahiran dan kemungkinan akan terjadi involusi atau bahkan non involusi (menetap) [11]. Kondisi ini akan mengenai salah satu organ viseral jika tidak dilakukan tindakan lanjut lebih cepat seperti hati bahkan otak yang dapat mengancam jiwa pasien [12]. Kondisi tersebut tidak memberikan tanda-tanda klinis yang jelas sehingga pasien sudah dinyatakan mengalami kerusakan disalah satu organ tersebut. Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa hemangioma pada kulit mempunyai nilai kecendrungan yang lebih tinggi untuk dinyatakan adanya keterlibatan salah satu organ viseral sehingga memerlukan pemeriksaan lanjutan serta pembuktian sebelum diberikan Tindakan [13].

Hemangioma bisa diberikan diagnosis secara eksklusif sesuai dengan pemeriksaan fisik serta melihat riwayat penyakit pasien, akan tetapi ada beberapa jenis dari penyakit hemangioma ini dinarasikan sebagai malformasi vaskular (jenis tumor yang lain) sehingga kondisi tersebut membutuhkan pemeriksaan penunjang lainnya [14].

Kondisi ini umumnya tidak menyebabkan komplikasi apabila ditangani dengan cepat dan dapat dilakukan observasi sampai menyebabkan involusi spontan. Akan tetapi pada beberapa kondisi perlu dilakukan pengobatan seperti pemberian terapi, banyak terapi yang digunakan untuk mengatasi hemangioma ini, namun pemberian obat masih dinyatakan sebagai solusi awal dibandingkan dengan tindakan operasi [15].

Pentingnya memiliki pengetahuan dini tentang hemangioma pada orang tua yang disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya bahwa hemangioma memberikan trauma tersendiri pada pasien yang mengalaminya ketika tindakan lambat diberikan.

Kurangnya informasi mengenai hemangioma menjadi salah satu alasan bagi orang tua menunda pemberian tindakan, sehingga berdampak terhadap aktivitas anak dan perkembangan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Hal tersebut menjadi tolak ukur perlunya diberikan sebuah sistem cepat yang bisa digunakan oleh para orang tua layaknya berkonsultasi dengan pakar yang menangani langsung. Sistem dibangun dengan melibatkan pakar untuk mengetahui kondisi awal (gejala) yang dihadapi oleh pasien, sehingga sistem mampu memberikan solusi baru berupa hasil konsultasi yang diberikan langsung oleh sistem. Hasil konsultasi tersebut bisa digunakan oleh pasien untuk mendapatkan tindakan berikutnya dari pakar. Sistem dibangun menggunakan penelusuran dengan forward chaining untuk mengetahui setiap gejala yang dialami oleh pasien dan metode berikutnya adalah metode kepastian yaitu certainty factor dengan memberikan nilai kepastian dari masing-masing gejala yang dituangkan kedalam sistem sesuai ketentuan pakar. Metode ini akan memberikan nilai tingkat keyakinan berupa nilai persentase sehingga pasien mampu menarasikan kepada pakar tentang kondisi yang dialaminya dalam bentuk persentase nilai keyakinan yang diberikan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa alur yang menjadi tahapan proses. Setiap tahapan saling terstruktur dan mempermudah dan memperlancar hasil yang didapatkan dalam penelitian. Penelitian menyajikan dalam penelusuran dengan Metode Forward Chaining dan validasi dengan memberikan nilai keyakinan pada Metode Certainty Factor. Hasil penelitian dapat memunculkan nilai keyakinan dengan tingkat persentase yang jelas tinggi tentang penyakit Hemangioma dan penanganan dini dalam menanggulangnya. Tahapan didalam penelitian dalam bentuk kerangka yang digunakan dalam memberikan informasi tentang siklus penelitian yang dilakukan.

Siklus penelitian yang dilakukan dimulai dari proses awal dengan meninjau terlebih dahulu permasalahan yang sering dialami oleh beberapa orang tua mengenai batitanya dan diperlajari setiap bahasan didalam permasalahan tersebut. Proses penalaran kasus ini dibutuhkan referensi yang jelas dari beberapa peneliti terdahulu untuk melihat tinjauan penelitian sebelumnya. Pentingnya konsultasi pakar merupakan salah satu bentuk tahapan dalam sistem pakar yang harus dilalui, dengan menemukan pakar yang berhubungan dengan batita dan merupakan orang yang ahli dibidang penyakit dalam dan memberikan informasi mengenai hemangioma. Sehingga didapatkan data berupa gejala yang dihadapi oleh penderita hemangioma tersebut. Pakar juga akan memberikan informasi mengenai cara menangani hemangioma dari dini. Tahapan berikutnya adalah melakukan proses analisa data dan gejala juga beberapa penyakit yang berhubungan dengan

hemangioma. Setelah tahapan tersebut selesai dilanjutkan dengan tahapan perancangan rule untuk membangun basis pengetahuan yang akan menentukan konklusi sesuai dengan yang disampaikan oleh pakar. Selanjutnya dirancang sistem yang dijadikan salah satu bentuk media yang digunakan untuk berkonsultasi dengan pasien yang ingin mengetahui tentang Hemangioma. Penelitian ini mengungkap pengkajian secara research dan development dengan hasil berupa aplikasi sistem pakar yang memberikan informasi deskriptif yang diambil dari pernyataan pakar.

disesuaikan dengan urutan pada Daftar Rujukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Proses penelitian diawali dengan rangkaian kerja pada metode penelitian. Sistem pakar bekerja dengan melakukan analisa terhadap data yang diberikan oleh pakar berupa pengetahuan. Sistem pakar dibangun dengan proses awal melakukan penelusuran dari masing-masing gejala yang dialami oleh pasien menggunakan Metode Forward Chaining. Selanjutnya adalah memberikan nilai kepastian pasien mengalami kondisi tersebut dengan menggandengkan Metode Certainty Factor pada proses penelusurannya [16].

Metode Certainty Factor menyajikan ukuran kepastian tentang gejala untuk mengetahui kondisi yang dialami oleh pasien [17]. Faktor Kepastian memberikan sebuah indikator klinis yang dijadikan acuan oleh aplikasi sistem pakar yang dapat melakukan diagnosis penyakit, yaitu mycin. Mycin berfungsi menyajikan besarnya kepatian yang didapatkan. Salah satu keunggulan dari metode ini adalah mampu memberikan nilai kepercayaan terhadap sebuah kondisi sebagai tolak ukur. Hasil ini dijadikan pembandingan dalam pengambilan kesimpulan dalam proses deteksi dini Hemangioma. Proses tersebut dilakukan dengan formula berikut [18]. Persamaan terdapat pada Formula (1).

$$CF_{(H,E)} = CF_{(E)} * CF_{(rule)} \tag{1}$$

$$CF_{(H,E)} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$$

Formula (1) menyatakan bahwa $CF_{(h,e)}$ adalah faktor kepastian (dalam hipotesis h dipengaruhi oleh bukti e (gejala). $CF_{(h,e)}$ dinyatakan sebagai ukuran ketidakpercayaan (tingkat ketidakpastian) yang mana menyatakan ukuran ketidakpercayaan hipotesa h dipengaruhi oleh gejala e . h merupakan hipotesis atau kesimpulan yang dihasilkan (antara 0 dan 1) sementara e dinyatakan sebuah bukti atau kejadian atau fakta (gejala) [19].

Langkah awal penelitian dimulai dengan menentukan gejala awal Hemangioma dan beberapa jenis penyakit Hemangioma yang harus diwaspadai. Berdasarkan data dari pakar, bahwa Hemangioma terdiri dari beberapa jenis yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Penyakit Hemangioma

No	Kode	Nama Penyakit
1	P1	Superficial Hemangioma
2	P2	Deep Hemangioma
3	P3	Hemangioma Campuran

Kode penyakit pada Tabel 1 diawali dengan P dan diikuti dengan angka 1, 2, dan 3 sesuai urutan banyak penderita. Selanjutnya dirumuskan gejala yang memungkinkan sebagai salah satu penyebab Hemangioma. Data gejala disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Gejala Penyakit Hemangioma

No	Kode	Keterangan
1	G01	Bayi lahir premature
2	G02	Lahir dengan berat badan rendah
3	G03	Muncul benjolan berwarna merah pada kulit
4	G04	Batita berkulit putih
5	G05	Batita lahir kembar
6	G06	Gangguan penglihatan atau gerakan mata
7	G07	Gangguan pernapasan
8	G08	Warba merah pada kulit mengeluarkan darah
9	G09	Memecah permukaan kulit
10	G10	Gangguan pada jantung
11	G11	Gangguan pendengaran
12	G12	Gangguan pencernaan
13	G13	Batita kurang aktif
14	G14	Mengalami perubahan motorik pada area pembengkakan
15	G15	Batita mengalami demam
16	G16	Batita rewel
17	G17	Muncul benjolan dengan tekstur kenyal
18	G18	Batita cepat merasa letih
19	G19	Batita mengalami keringat berlebih dimalam hari
20	G20	Memiliki nafsu makan yang buruk (tidak seperti biasanya)
21	G21	Berat badan menurun

Kode gejala pada Tabel 2 diawali dengan G dengan urutan sesuai panyak penderita yang diakibatkan oleh gejala tersebut. Pengukuran Hemangioma dilakukan dengan melibatkan bobot yang diberikan oleh para pakar. Nilai bobot itu merupakan salah satu bentuk pasien dan pakar memberikan nilai keparahan Hemangioma. Nilai bobot didapatkan sesuai standar yang disajikan Tabel 3.

Tabel 3. Standart Nilai Bobot

No	Keterangan	Bobot
1	Tidak	0
2	Tidak Tahu	0.2
3	Sedikit Yakin	0.4
4	Cukup Yakin	0.6
5	Yakin	0.8
6	Sangat Yakin	1

Bobot pada Tabel 3 diberikan pada masing-masing gejala pada Tabel 2 sebagai acuan dalam proses kalkulasi dengan menggunakan Metode Certainty Factor. Proses diawali dengan pencarian menggunakan gejala yang dihadapi oleh pasien kemudian dilanjutkan dengan memberikan bobot dari masing-masing gejala yang dihadapi sesuai dengan yang dialami oleh pasien.

Sistem pakar Hemangioma ini sudah diberikan nilai bobot pada masing-masing kondisi oleh pakar yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Gejala dari Pakar

No	Kode	Bobot
1	G01	0,5
2	G02	0,5
3	G03	0,7
4	G04	0,3
5	G05	0,5
6	G06	0,6
7	G07	0,6
8	G08	0,7
9	G09	0,6
10	G10	0,5
11	G11	0,5
12	G12	0,5
13	G13	0,3
14	G14	0,6
15	G15	0,3
16	G16	0,2
17	G17	0,8
18	G18	0,2
19	G19	0,4
20	G20	0,4
21	G21	0,5

Bobot dari pakar dikalkulasikan dengan bobot yang diberikan oleh pasien pada tahap konsultasi. Proses dilakukan dengan menggunakan Metode Certainty Factor. Certainty Factor bekerja dengan memberikan nilai kepastian dari masing-masing premis sehingga pasien memiliki persentase nilai dari proses konsultasi untuk menemukan konklusi sesuai dengan kondisi yang didapatkan. Hasil proses disajikan pada Tabel 5 yang menjelaskan tentang proses kalkulasi yang dilakukan terhadap beberapa kondisi.

Tabel 5. Hasil Pembobotan dari Konsultasi

No	Kode	Bobot
1	G04	0,3
2	G13	0,5
3	G17	0,7
4	G18	0,1

Tabel 5 merupakan bentuk konsultasi yang dilakukan dengan sistem. Selanjutnya menggunakan perhitungan rule dengan melakukan perkalian antara nilai yang diberikan oleh user terhadap gejala yang dialami dan nilai yang ditetapkan oleh pakar tentang gejala tersebut.

$$CF[H,E]1 = CF [H]1 * CF[E]1$$

$$= 0.3 * 0.3$$

$$= 0.09$$

$$CF[H,E]2 = CF [H]2 * CF[E]2$$

$$= 0.5 * 0.3$$

$$= 0.15$$

$$CF[H,E]3 = CF [H]3 * CF[E]3$$

$$= 0.8 * 0.7$$

$$= 0.56$$

$$CF[H,E]4 = CF [H]4 * CF[E]4$$

$$= 0.2 * 0.1$$

$$= 0.02$$

Tahapan berikutnya dilakukan kombinasi (hybrid) antara hasil yang didapatkan dari nilai bobot user dan pakar sebagai berikut:

$$CFcombine CF[H,E]1,2 = CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * (1 - CF[H,E]1)$$

$$= 0.09 + 0.15 (1-0.09)$$

$$= 0.09 + 0.0015$$

$$= 0.0915$$

$$CFcombine CF[H,E]old, 3 = CF[H,E]old + CF[H,E]3 * (1 - CF[H,E]old)$$

$$= 0.0915 + 0.56 (1 - 0.0915)$$

$$= 0.09 + 0.50$$

$$= 0.59$$

$$CFcombine CF[H,E]old2,4 = CF[H,E]old2 + CF[H,E]4 * (1 - CF[H,E]old2)$$

$$= 0.59 + 0.2 (1-0.59)$$

$$= 0.09 + 0.0082$$

$$= 0.60$$

Proses pada rule pertama dengan kasus yang disampaikan oleh user sesuai kombinasi diubah dengan proses persentase untuk menentukan tingkat keyakinan pasien yang mengalami kondisi Hemangioma sebagai berikut:

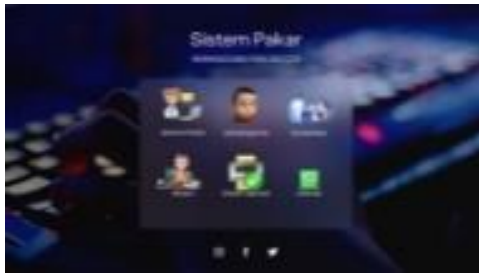
$$CF = CFold4 * 100\%$$

$$CF = 0.60 * 100\%$$

$$CF = 60\%$$

Hasil yang didapatkan pada proses konsultasi tersebut adalah pasien dinyatakan cukup yakin mengalami kondisi Superficial Hemangioma dengan nilai keyakinan 60%. Diharapkan dengan kondisi tersebut pasien dapat berkonsultasi lebih lanjut dengan pakar untuk mendapatkan tindakan sesuai dengan yang diharapkan.

Penelitian ini didukung dengan membangun aplikasi sistem pakar yang dapat digunakan oleh beberapa pengguna. Sistem ini tanpa melakukan registrasi terlebih dahulu dan langsung diarahkan sesuai kebutuhan pengguna. Tampilan awal seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Sistem Pakar

Tampilan sistem menunjukkan menu yang akan digunakan oleh pengguna, yaitu aktivitas untuk berkonsultasi, pengetahuan singkat tentang hemangioma, penjelasan tentang sistem pakar, tata cara penggunaan program, aktivitas untuk mencetak laporan dan kemudian komunikasi lanjut melalui whatsapp untuk berdiskusi tentang kendala penggunaan sistem.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini memberikan gambaran awal tentang proses deteksi dini Hemangioma. Pada tahapan awal penelusuran fakta dengan pencarian gejala yang dihadapi oleh pasien ditelusuri sesuai dengan kondisi yang sedang dialami oleh pasien tersebut. Proses ini memberikan informasi secara terstruktur pada pasien sehingga memudahkan didalam pengambilan informasi yang akurat. Informasi yang disajikan dengan menelusuri setiap gejala yang diberikan dan memunculkan nilai kepastian dari masing-masing gejala yang didapatkan guna menemukan nilai kepastian pasien mengalami hemangioma. Berdasarkan uji kasus yang diberikan terhadap beberapa rule dimana salah satu pasien melakukan konsultasi langsung menggunakan sistem pakar yang diberikan mampu memberikan informasi berupa pasien yang berkonsultasi dinyatakan cukup yakin mengalami superficial hemangioma dengan nilai 60% sehingga pasien perlu melakukan beberapa terapi atau pengobatan khusus sesuai dengan anjuran pakar. Aplikasi sistem pakar deteksi dini Hemangioma yang dibangun mampu memberikan informasi awal tentang pasien yang mengalami hemangioma dan menjadi dasar pengetahuan sebelum disampaikan kepada pakar guna mendapatkan tindakan lanjut.

Daftar Rujukan

[1] Mamurov, B., Mamanazarov, A., Abdullaev, K., Davronov, I., Davronov, N., & Kobiljonov, K. (2020). Acmeological Approach to the Formation of Healthy Lifestyle Among University Students. *Proceedings of the III International Scientific Congress Society of Ambient Intelligence 2020 (ISCSAI 2020)*. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200318.043>

[2] Stankovska, G., Memedi, I., & Dimitrovski, D. (2020). Coronavirus Covid-19 Disease, Mental Health And Psychosocial Support. *Society Register*, 4(2), 33–48. <https://doi.org/10.14746/sr.2020.4.2.03>

[3] Kusumo, P. D. (2012). Kolonisasi mikrobiota normal dan pengaruhnya pada perkembangan sistem imunitas neonatal. *Jurnal Widya*, 29(320), 55–63p.

[4] Blanchard, L., & Girard, J. P. (2021). High endothelial venules (HEVs) in immunity, inflammation and cancer. In *Angiogenesis*. Springer Science and Business Media B.V. <https://doi.org/10.1007/s10456-021-09792-8>

[5] Gvetadze, S., Mudunov, A., Hospital, C., Lapino, Roshchina, E., Chkhikvadze, V., Ilkaev, K., Lv, M., Yang, X., & Sun, J. (n.d.). *Surgical anatomy of the lingual lymph nodes. Systematic literature analysis and proposition for topographic classification*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1805205/v1>

[6] Gao, Y., Wang, K., Tang, X. X., Niu, J. L., & Wang, J. (2022). A Pilot Study of Prognostic Value of Metastatic Lymph Node Count and Size in Patients with Different Stages of Gastric Carcinoma. *Cancer Management and Research*, 14, 2055–2064. <https://doi.org/10.2147/CMAR.S352334>

[7] Mitjà, O., Corbacho-Monné, M., Ubals, M., Tebé, C., Peñafiel, J., Tobias, A., Ballana, E., Alemany, A., Riera-Martí, N., Pérez, C. A., Suñer, C., Laporte, P., Admella, P., Mitjà, J., Clua, M., Bertran, L., Sarquella, M., Gavilán, S., Ara, J., ... Vall-Mayans, M. (2021). Hydroxychloroquine for Early Treatment of Adults with Mild Coronavirus Disease 2019: A Randomized, Controlled Trial. *Clinical Infectious Diseases*, 73(11), E4073–E4081. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1009>

[8] Marino, M. A., Avendano, D., Zapata, P., Riedl, C. C., & Pinker, K. (2020). Lymph Node Imaging in Patients with Primary Breast Cancer: Concurrent Diagnostic Tools. *The Oncologist*, 25(2), e231–e242. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2019-0427>

[9] Seebauer, C. T., Graus, M. S., Huang, L., McCann, A., Wylie-Sears, J., Fontaine, F., Karnezis, T., Zurakowski, D., Staffa, S. J., Meunier, F., Mulliken, J. B., Bischoff, J., & Francois, M. (2022). Non-beta blocker enantiomers of propranolol and atenolol inhibit vasculogenesis in infantile hemangioma. *Journal of Clinical Investigation*, 132(3). <https://doi.org/10.1172/JCI151109>

[10] Ji, Y., Chen, S., Yang, K., Xiang, B., Jiang, X., Xu, X., Li, L., Qiu, T., Zhou, J., Dai, S., Zhang, X., Lu, G., Kong, F., Yang, G., & Qiu, Q. (2021). Screening for infantile hepatic hemangioma in patients with cutaneous infantile hemangioma: A multicenter prospective study. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 84(5), 1378–1384. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.11.062>

[11] Luzar, B., Ieremia, E., Antonescu, C. R., Zhang, L., & Calonje, E. (2020). Cutaneous intravascular epithelioid hemangioma. A clinicopathological and molecular study of 21 cases. *Modern Pathology*, 33(8), 1527–1536. <https://doi.org/10.1038/s41379-020-0505-4>

[12] Kowalska, M., Dębek, W., & Matuszczak, E. (2021). Infantile hemangiomas: An update on pathogenesis and treatment. *Journal of Clinical Medicine*, 10(20). MDPI. <https://doi.org/10.3390/jcm10204631>

[13] Drolet, B. A., Boakye-Agyeman, F., Harper, B., Holland, K., Lewandowski, A., Stefanko, N., ... & Wade, K. (2020). Systemic timolol exposure following topical application to infantile hemangiomas. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 82(3), 733–736. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2019.02.029>

[14] Frieden, I. J., Püttgen, K. B., Drolet, B. A., Garzon, M. C., Chamlin, S. L., Pope, E., Mancini, A. J., Lauren, C. T., Mathes, E. F., Siegel, D. H., Gupta, D., Haggstrom, A. N., Tollefson, M. M., Baselga, E., Morel, K. D., Shah, S. D., Holland, K. E., Adams, D. M., Horii, K. A., ... Maguiness, S. (2020). Management of infantile hemangiomas during the COVID pandemic. *Pediatric Dermatology*, 37(3), 412–418. <https://doi.org/10.1111/pde.14196>

[15] Yang, Y. G., Chen, W. F., Mai, W. H., Li, X. F., Zhou, H. L., Liu, L. J., & Li, M. Y. (2021). Spontaneous intracapsular hemorrhage of a giant hepatic cavernous hemangioma: a rare

- case report and literature review. *BMC Gastroenterology*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12876-021-01666-z>
- [16] Yenila, F., & Wahyuni, S. (2022). Expert System Diagnosing Gastric Disease Using Hybrid Method. *Knowbase: International Journal of Knowledge in Database*, 2(1), 46. <https://doi.org/10.30983/ijokid.v2i1.5662>
- [17] Wiyandra, Y., Yenila, F., & Mahessya, A. (2021). Sistem Pakar Kerusakan Sepeda Motor Matic Dengan Metoda Hybrid. *Jurnal KomtekInfo*, 8(2). <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v7i4>
- [18] Chytrý, M., Tichý, L., Hennekens, S. M., Knollová, I., Janssen, J. A. M., Rodwell, J. S., Peterka, T., Marcenò, C., Landucci, F., Danihelka, J., Hájek, M., Dengler, J., Novák, P., Zúkal, D., Jiménez-Alfaro, B., Mucina, L., Abdulkhak, S., Ačić, S., Agrillo, E., ... Schaminée, J. H. J. (2020). EUNIS Habitat Classification: Expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. *Applied Vegetation Science*, 23(4), 648–675. <https://doi.org/10.1111/avsc.12519>
- [19] Kusumadewi, S., Rosita, L., & Wahyuni, E. G. (2022). Development of A Modified Certainty Factor Model for Prediction of Metabolic Syndrome. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 18(5), 1463–1475. <https://doi.org/10.24507/ijcic.18.05.1463>