

MENGATASI KETIDAKPASTIAN PADA MESIN INFERENSI UNTUK MENDIAGNOSA KANKER RONGGA MULUT DENGAN IMPLEMENTASI DEMPSTER-SHAFER

Wayan Raditia¹⁾, Nur Cahyana Aminuallah²⁾,

¹Teknik Komputer,²Sistem Informasi

*²⁾chynhana@gmail.com

Abstrak

Kata ketidakpastian dalam sistem pakar terkait dengan bekerja dengan data yang salah, informasi yang salah, menangani situasi yang identik, keandalan hasil, dll. Sumber ketidakpastian dapat berasal dari informasi yang tidak bisa diandalkan. Hal ini biasanya disebabkan oleh konsep domain yang tidak jelas atau karena data yang tidak akurat. Salah satu metode untuk mengatasi ketidakpastian adalah teori Dempster-Shafer. Dempstershafer datang dengan pendekatan untuk menghitung probabilitas untuk mencari fakta berdasarkan fungsi kepercayaan. Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis pada interval [Keyakinan, Wajar]. Keyakinan (Bel) adalah ukuran kekuatan bukti dalam mendukung serangkaian proposisi. Pada penelitian ini akan dikembangkan sistem pakar untuk mendiagnosis kanker mulut yang dapat mengenali kanker mulut berdasarkan gejala yang dirasakan oleh pengguna. Hasil penelitian menunjukkan Dempster-shafer mampu mengatasi ketidakpastian dalam konstruksi mesin inferensi, hal ini dikarenakan akurasi dari hasil pengujian menunjukkan akurasi sebesar 86,6% Dempster-shafer..

Kata Kunci: dempster-shafer, expert system, oral cavity cancer.

PENDAHULUAN

Sistem pakar atau sistem berbasis pengetahuan adalah bagian dari kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer yang digunakan untuk memproses dan menarik kesimpulan dari seperangkat aturan(Hayatunnufus and Alita 2020). Sistem pakar juga dikenal sebagai sistem pakar berbasis pengetahuan adalah program komputer yang memberikan informasi dan pengalaman di bidang tertentu untuk pengambilan keputusan(Susanto n.d.). Sistem pakar bukan untuk menggantikan peran manusia(Rahmanto, Burlian, and Samsugi 2021), tetapi digunakan untuk menggantikan pengetahuan manusia yang berupa sebuah sistem(Ahdan and Susanto 2021), sehingga dapat digunakan oleh banyak orang(Dinasari, Budiman, and

Megawaty 2020). Tujuan pengembangan sistem pakar adalah untuk menciptakan suatu sistem yang dapat membantu pekerjaan manusia terutama dalam kaitannya dengan pemanfaatan keahlian dan pengalaman dalam bidang tertentu(Pratama et al. 2021). Sistem pakar akan menunjukkan fakta tentang gejala penyakit tertentu dan dapat memberikan penjelasan dari hasil konsultasi yang telah dilakukan(Nuswantoro 2012). Dalam sistem pakar kata ketidakpastian berhubungan dengan bekerja dengan data yang salah(Kurniati et al. 2017), informasi yang salah, penanganan situasi yang identik, keandalan hasil dll(Nurkholis, Riyantomo, and Tafrikan 2017). Sumber ketidakpastian berasal dari informasi yang tidak bisa diandalkan(Napianto, Rahmanto, and Lestari 2019), hal ini biasanya disebabkan oleh konsep domain yang tidak jelas atau data yang tidak akurat(Alim, Lestari, and Rusliyawati 2020). Dalam metode statistika didasarkan pada asumsi bahwa ketidakpastian adalah probabilitas suatu kejadian fakta atau opini(Handoko and Neneng 2021). Salah satu metode dalam mengatasi ketidakpastian adalah teori Dempster-shafer(Handoko and Neneng 2021). Untuk itu, Dempster-shafer muncul dengan pendekatan menghitung probabilitas untuk mencari bukti berdasarkan fungsi kepercayaan dan penalaran yang masuk di akal(Gunawan and Fernando 2021), yang digunakan untuk menggabungkan informasi (evidence)(Puspitasari and Budiman 2021).

Dalam penelitian ini Dempster-shafer diimplementasikan pada mesin inferensi untuk mendiagnosis kanker rongga mulut. Kanker rongga mulut, atau hanya kanker mulut, adalah kanker yang dimulai di mulut (disebut juga rongga mulut)(Puspaningrum, Susanto, and Sucipto 2020). Data Globocan menyebutkan bahwa pada 2018 ada 18,1 juta kasus baru dengan angka kematian 9,6 juta kematian(Yulianti, Damayanti, and Prastowo 2021), dimana 1 dari 5 pria dan 1 dari 6 wanita di dunia mengalami kanker(Megawaty and Simanjuntak 2017). Oleh karena itu sangat penting untuk dapat memberikan bantuan pengetahuan kepada masyarakat Indonesia yang masih rendah pengetahuannya tentang kanker, sedangkan penderita kanker selalu meningkat setiap tahunnya(Dellia, Antoni, and Sulistiani 2017). sistem pakar adalah salah satu cara untuk membantu mendiagnosis gangguan tersebut(SuSucipto, A., & Hermawan, I. D. (2017). Sistem Layanan Kesehatan Puskesmas menggunakan Framework Yii. Jurnal Tekno Kompak, 11(2), 61–65.cipto and Hermawan 2017). Pada penelitian ini akan dikembangkan sistem pakar untuk mendiagnosis kanker

mulut yang dapat mengenali kanker mulut berdasarkan gejala yang dirasakan oleh pengguna. Aplikasi tersebut juga menyertakan solusi pencegahan yang dapat dilakukan oleh pengguna terhadap kanker mulut yang dialami sehingga dapat membantu masyarakat dalam mencegah kanker mulut(Purnama, Megawaty, and Fernando 2018).

METODE

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu identifikasi masalah, penentuan dan analisis variabel, perancangan sistem, implementasi dan pengujian. Setelah semua tahapan selesai maka dilakukan dokumentasi, pelaporan dan publikasi.

Identifikasi masalah

Tahap awal menguasai suatu masalah dimana suatu objek tertentu dapat diidentifikasi dengan suatu masalah(Melyza and Aguss 2021). Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah berdasarkan wawancara dan observasi terhadap diagnosa kanker mulut.

Analisis dan Penentuan Variabel

Pada tahap ini dilakukan analisis data terhadap data yang diperoleh dari para ahli (data primer)(Saputra and Aguss 2021) dan dari kepustakaan (data sekunder) serta penentuan variabel yang memiliki dua variabel utama yaitu negatif dan positif(Agung Prastowo Tri Nugroho, bambang Priyono 2014) yang berguna untuk mengetahui permasalahan dan cara penyelesaiannya(Yanuarsyah, Muhaqiqin, and ... 2021). Sehingga aplikasi yang dijalankan akan sesuai dengan data yang ada(Ahmad et al. 2020). Pada tahap ini proses akuisisi pengetahuan diimplementasikan menjadi representasi pengetahuan yang akan digunakan sebagai mesin inferensi(Darwis et al. 2020).

Sistem Desain

Tahapan ini melakukan pemodelan atau perancangan menggunakan flowchart dan User Interface yang nantinya dapat mempermudah untuk melakukan penelitian sehingga gambaran sistem menjadi jelas apa maksud dan tujuannya(Wajiran et al. 2020). Urutan proses pemecahan masalah pada program sistem pakar secara garis besar dimulai dari

program menampilkan variabel gejala yang ada kemudian mengisi nilai atau bobot gejala kemudian mengecek nilai yang dimasukkan apakah terisi semua dengan baik (Anderha and Maskar 2021). Jika semua sudah terisi, maka masuk ke proses selanjutnya yaitu menghitung nilai variabel yang dimasukkan dengan metode Dempster-shafer (Ichsan, Najib, and Ulum 2020), kemudian menghasilkan output berupa hasil perhitungan dan diagnosis penyakitnya (Rusliyawati et al. 2021). Sedangkan jika tidak terisi semua, maka proses langsung selesai dan output tidak dapat ditampilkan (Pindrayana et al. 2018). Untuk memudahkan dalam menggambarkan aliran sistem digambarkan melalui flowchart. Flowchart adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menentukan, membangun, dan memvisualisasikan sistem secara grafis dan praktis berguna dalam basis yang sangat luas tetapi masih kurang pemahaman formal dan tepat.

Implementasi

Implementasi adalah tahapan dimana desain yang telah dibuat sebelumnya dikodekan dengan bahasa pemrograman tertentu untuk menjadi sebuah aplikasi (Amarudin and Sofiadri 2018). Pada tahap ini implementasi aturan ke dalam mesin inferensi diimplementasikan menggunakan algoritma Dhempster-Shafer ke dalam bahasa pemrograman PHP dengan compiler Adobe Dreamweaver sehingga aplikasi dapat diimplementasikan pada platform website.

Pengujian

Pengujian sistem yang telah dibangun dengan melakukan uji coba dengan beberapa parameter (Jupriyadi 2018). Sistem yang telah dibangun harus dibuat terlebih dahulu agar dapat menemukan kesalahan (Riskiono 2018). Pada tahap testing dilakukan pengujian akurasi metode Dhempster-shafer pada sistem pakar diagnosa kanker mulut (Styawati and Mustofa 2019). Proses validasi sistem dilakukan dengan memasukkan data uji ke dalam system lainnya (Nabila, Rahman Isnain, and Abidin 2021). Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana sistem memiliki tingkat keberhasilan berdasarkan data uji yang telah dimasukkan (Fahrizqi, Gumantan, and Yuliandra 2021). Pada penelitian ini tingkat keberhasilan sistem ditentukan berdasarkan keakuratan diagnosis. Perhitungan akurasi diagnosa

diperoleh dari perbandingan antara hasil diagnosa sistem dengan diagnosa dokter(Destiningrum and Adrian 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah Dempster-shafer, karena memiliki kepastian pengambilan keputusan, kesimpulan yang diambil diperoleh dari data yang diberikan oleh pengguna melalui berbagai gejala yang terjadi. Teori Dempster-Shafer merupakan representasi, kombinasi dan propogasi dari ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara kelembagaan sesuai dengan cara berpikir seorang ahli(Darwis, Wamiliana, and Junaidi 2017). Algoritma Dempster-shafer memiliki nilai kepercayaan yang berfungsi untuk mengetahui pengaruh antar gejala yang diperoleh dari seorang pakar(Mustaqov and Megawaty 2020). Furnitur berikut adalah tabel keputusan yang telah diperoleh dari seorang ahli, dan ahli telah memberikan nilai kepadatan yang diperlukan.

Contoh perhitungan menggunakan metode Dempster-shafer yang diterapkan pada kanker dengan gejala terpilih adalah gejala yang berada di rongga mulut atau dialami oleh pengguna:

1. Warna bibir tidak tampak pink (G01)
2. Luka di mulut yang sulit sembuh (G04)
3. Sering mengalami mati rasa pada rongga mulut (G06)
4. Rahang mengalami pembekuan (G19)

Gejala-1: Warna bibir tidak tampak merah muda; Berdasarkan tabel I tabel keputusan, diperoleh nilai:

$$m1 \{ P1 \} = 0,6$$
$$m1 \{ \} = 1-0,6 = 0,4$$

Gejala 2: Luka di mulut yang sulit disembuhkan; berdasarkan tabel I tabel keputusan, diperoleh nilai:

$$m2 \{ P1,P2,P4 \} = 0,9$$
$$m2 \{ \} = 1-0,9 = 0,1$$

Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam interval [Kepercayaan, Masuk Akal]. Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan bukti dalam mendukung seperangkat proposisi. Jika bernilai 0 (nol) berarti tidak ada bukti, dan jika bernilai 1 berarti ada kepastian. Berdasarkan penentuan densitas awal pada gejala 1 dan 2, dapat diperoleh nilai densitas baru dengan membuat tabel aturan kombinasi terlebih dahulu dengan menggunakan rumus:

$$m_3(Z) = \sum_{x \cap y = z} m_1(X) \cdot m_2(Y)$$

Dari hasil kombinasi ini akan digunakan untuk menghitung nilai gejala baru.

Dari rumus Dempster-shafer, maka $m_1(X) \cdot m_2(Y)$ bernilai 1 (1-0), sehingga dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

Gejala-3: Sering mengalami mati rasa di daerah rongga mulut; berdasarkan tabel I tabel keputusan, diperoleh nilai:

$$m_4\{P1, P2, P3, P4, P5\} = 0,8$$

$$m_4\{\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Gejala-4: Rahang bengkak;

Berdasarkan tabel I tabel keputusan diperoleh nilai: $m_6\{P5\} = 0,8$

$$m_6\{\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Karena tidak muncul gejala baru maka dapat disimpulkan kepadatan tertinggi adalah gejala $\{P1\}$ yaitu Kanker Bibir dengan nilai 0,517 atau jika disajikan sebesar 51,7%. Setelah mesin inferensi telah dirancang, selanjutnya diimplementasikan bahasa pemrograman. Implementasi adalah penerapan cara kerja sistem berdasarkan hasil analisis dan juga desain yang telah dibuat sebelumnya ke dalam bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi sistem pakar diagnosa kanker mulut memiliki kebutuhan fungsional antara lain : sistem dapat mengelola data gejala, data penyakit, dan representasi pengetahuan, mendiagnosa penyakit dan melihat hasil diagnosa penyakit dan solusi-solusinya.

Pada aplikasi ini hasil diagnosa penyakit dan solusinya akan menampilkan hasil diagnosa yang telah dipilih oleh pengguna dan menampilkan jenis penyakit sesuai dengan gejala yang dipilih oleh pengguna. Hasil diagnosis akan diperkuat dengan persentase tingkat

kepercayaan dari penggunaan metode Dempster-shafer. Selanjutnya setelah aplikasi diimplementasikan maka pengujian aplikasi tersebut adalah dilakukan. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi, dengan membandingkan hasil diagnosa sistem pakar dengan hasil analisis seorang pakar. Dari 30 kasus uji yang dilakukan secara acak sampling untuk gejala yang dipilih oleh pengguna sistem pakar, ia mampu mendiagnosis menurut hasil analisis pakar dari 26 kasus. Hal ini menunjukkan tingkat akurasi sistem pakar adalah 86,6%.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Algoritma Dempster-shafer mengatasi ketidakpastian dengan menggabungkan bukti dari beberapa sumber dan menggabungkan atau memberikan tingkat kepercayaan dari bukti yang tersedia.
2. Berdasarkan pengujian akurasi dengan membandingkan hasil diagnosa sistem pakar dengan analisis pakar menunjukkan akurasi sebesar 86,6%. Nilai akurasi dipengaruhi oleh akurasi bobot yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga mempengaruhi nilai plausibility dan kombinasinya

REFERENSI

Agung Prastowo Tri Nugroho, bambang Priyono, Agung Wahyudi. 2014. "Journal of Physical Education , Sport , Health and Receptions." *Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation* 4(2): 102–8.

Ahdan, Syaiful, and Erliyan Redy Susanto. 2021. "IMPLEMENTASI DASHBOARD SMART ENERGY UNTUK PENGONTROLAN RUMAH PINTAR PADA PERANGKAT BERGERAK BERBASIS INTERNET OF THINGS." *Jurnal Teknoinfo* 15(1): 26–31.

Ahmad, Imam, Rohmat Indra Borman, Jafar Fakhrurozi, and Gavan Gorbi Caksana. 2020. "Software Development Dengan Extreme Programming (XP) Pada Aplikasi Deteksi Kemiripan Judul Skripsi Berbasis Android." *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika* 5(2):

297–307.

Alim, Syahirul, Peni Puji Lestari, and Rusliyawati Rusliyawati. 2020. “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung.” *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi* 1(1): 26–31.

Amarudin, Amarudin, and Agung Sofiandri. 2018. “Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Ikhtisar Kas Masjid Istiqomah Berbasis Desktop.” *Jurnal Tekno Kompak* 12(2): 51–56.

Anderha, Refiesta Ratu, and Sugama Maskar. 2021. “Pengaruh Kemampuan Numerasi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika.” *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik* 2(1): 1–10.

Darwis, Dedi, A Ferico Octaviansyah, Heni Sulistiani, and Yeren Roosyan Putra. 2020. “Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pencarian Puskesmas Di Kabupaten Lampung Timur.” *Jurnal Komputer dan Informatika* 15(1): 159–70.

Darwis, Dedi, Wamiliana Wamiliana, and Akmal Junaidi. 2017. “Proses Pengamanan Data Menggunakan Kombinasi Metode Kriptografi Data Encryption Standard Dan Steganografi End Of File.” In *Prosiding Seminar Nasional METODE KUANTITATIF 2017*, Jurusan Matematika FMIPA Unila, 228–40.

Dellia, Prita, Tazul Tazul Antoni, and Heni Sulistiani. 2017. “Rancang Bangun Sistem Infomasi Pengukuran Kesehatan Laporan Keuangan Pada Perusahaan Jasa (Studi Kasus Perusahaan Jasa Yang Terdaftar Di BEI).” *Jurnal Tekno Kompak* 11(1): 24–28.

Destiningrum, Mara, and Qadhli Jafar Adrian. 2017. “Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbassis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre).” *Jurnal Teknoinfo* 11(2): 30–37.

Dinasari, Wahyuni, Arief Budiman, and Dyah Ayu Megawaty. 2020. “SISTEM INFORMASI MANAJEMEN ABSENSI GURU BERBASIS MOBILE (STUDI KASUS:

SD NEGERI 3 TANGKIT SERDANG).” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi* 1(2): 50–57.

Fahrizqi, Eko Bagus, Aditya Gumantan, and Rizki Yuliandra. 2021. “Pengaruh Latihan Sirkuit Terhadap Kekuatan Tubuh Bagian Atas Unit Kegiatan Mahasiswa Olahraga Panahan. Multilateral: Jurnal Pendi.” *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga* 20(1): 43–54.

Gunawan, Indra, and Yusra Fernando. 2021. “SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB.” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak* 2(2).

Handoko, Muhammad Ridho, and Neneng Neneng. 2021. “SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SELAMA KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB.” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi* 2(1): 50–58.

Hayatunnufus, Hayatunnufus, and Debby Alita. 2020. “SISTEM CERDAS PEMBERI PAKAN IKAN SECARA OTOMATIS.” *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam* 1(1): 11–16.

Ichsan, Ahmad, Muhammad Najib, and Faruk Ulum. 2020. “Rancang Bangun Rekomendasi Penerima Bantuan Sosial Berdasarkan Data Kesejahteraan Rakyat.” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi* 1(2): 71–79.

Jupriyadi, Jupriyadi. 2018. “Implementasi Seleksi Fitur Menggunakan Algoritma Fvbrm Untuk Klasifikasi Serangan Pada Intrusion Detection System (Ids).” *Prosiding Semnastek*.

Kurniati, Nia et al. 2017. “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Certainty Factor.” *ILKOM Jurnal Ilmiah* 9(1): 34–41.

Megawaty, Dyah Ayu, and Renhard Yudika Simanjuntak. 2017. “Pemetaan Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Menggunakan Sistem Informasi Geografis Pada Dinas Kesehatan Kota Metro.” *Explore: Jurnal Sistem informasi dan telematika (Telekomunikasi)*.

Multimedia dan Informatika) 8(2).

Melyza, Apta, and Rachmi Marsheilla Aguss. 2021. "Persepsi Siswa Terhadap Proses Penerapan Pembelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan Pada Pandemi Covid-19." *Journal Of Physical Education* 2(1): 8–16.

Mustaqov, Muhammad Ativ, and Dyah Ayu Megawaty. 2020. "Penerapan Algoritma A-Star Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Fotografi Di Bandar Lampung Berbasis Android." *Jurnal Teknoinfo* 14(1): 27–34.

Nabila, Zulfa, Auliya Rahman Isnain, and Zaenal Abidin. 2021. "Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means." *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTISI)* 2(2): 100.

Napianto, Riduwan, Yuri Rahmanto, and R I Borman Dan O Lestari. 2019. "Software Development Sistem Pakar Penyakit Kanker Pada Rongga Mulut Berbasis Web." In *Dalam Seminar Nasional Pengaplikasian Telematika (Sinaptika 2019)*, Jakarta,.

Nurkholis, Andi, Agung Riyantomo, and Mohammad Tafrikan. 2017. "Sistem Pakar Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining." *Jurnal Ilmiah MOMENTUM* 13(1).

Nuswantoro, Universitas Dian. 2012. "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Dengan Metode CF." 2(5): 11–14.

Pindrayana, Kadek, Rohmat Indra Borman, Bagas Prasetyo, and Samsugi Samsugi. 2018. "Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno." *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* 2(2).

Pratama, Muhammad Alip, Arnando Fajar Sidhiq, Yuri Rahmanto, and Ade Surahman. 2021. "Perancangan Sistem Kendali Alat Elektronik Rumah Tangga." *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer* 2(1): 80–92.

Purnama, Sandy, Dyah Ayu Megawaty, and Yusra Fernando. 2018. "Penerapan Algoritma A Star Untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner Di Kota Bandarlampung." *Jurnal*

teknoinfo 12(1): 28–32.

Puspaningrum, Ajeng Savitri, Erliyan Redy Susanto, and Adi Sucipto. 2020. “Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi.” *INFORMAL: Informatics Journal* 5(3): 113–20.

Puspitasari, Merlin, and Arief Budiman. 2021. “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Menggunakan Metode Fast (Framework for the Application System Thinking) (Studi Kasus : Sman 1 Negeri Katon).” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)* 2(2): 69–77.

Rahmanto, Yuri, Anang Burlian, and Slamet Samsugi. 2021. “SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA AKUAPONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3.” *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam* 2(1): 1–6.

Riskiono, Sampurna Dadi. 2018. “Implementasi Metode Load Balancing Dalam Mendukung Sistem Kluster Server.” *SEMNAS RISTEK*: 455–60.

Rusliyawati, Rusliyawati, Kurnia Muludi, Agus Wantoro, and Dimas Aminudin Saputra. 2021. “Implementasi Metode International Prostate Symptom Score (IPSS) Untuk E-Screening Penentuan Gejala Benign Prostate Hyperplasia (BPH).” *Jurnal Sains dan Informatika* 7(1): 28–37.

Saputra, Gede Yogi, and Rachmi Marsheilla Aguss. 2021. “Minat Siswa Kelas VII Dan VIII Dalam Mengikuti Pembelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan SMP Negeri 15 Mesuji.” *Journal Of Physical Education* 2(1): 17–25.

Styawati, Styawati, and Khabib Mustofa. 2019. “A Support Vector Machine-Firefly Algorithm for Movie Opinion Data Classification.” *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)* 13(3): 219–30.

Susanto, Erliyan Redy. “Sistem Penunjang Keputusan Cerdas Spasial Pengendalian Avian Influenza H5n1 Pada Unggas Peternakan Rakyat Non Komersial: Studi Kasus Provinsi Lampung.”

SuSucipto, A., & Hermawan, I. D. (2017). Sistem Layanan Kesehatan Puskesmas menggunakan Framework Yii. *Jurnal Tekno Kompak*, 11(2), 61–65. cipto, Adi, and Imam Danang Hermawan. 2017. “Sistem Layanan Kesehatan Puskesmas Menggunakan Framework Yii.” *Jurnal Tekno Kompak* 11(2): 61–65.

Wajiran, Wajiran, Sampurna Dadi Riskiono, Purwono Prasetyawan, and Muhammad Iqbal. 2020. “Desain Iot Untuk Smart Kumbung Thinkspeak Dan Nodemcu.” *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi* 6(2): 97–103.

Yanuarsyah, M R, M Muhaqiqin, and ... 2021. “Arsitektur Informasi Pada Sistem Pengelolaan Persediaan Barang (Studi Kasus: Upt Puskesmas Rawat Inap Pardasuka Pringsewu).” *Jurnal Teknologi dan ...* 2(2): 61–68.

Yulianti, Devita Tri, Damayanti Damayanti, and Agung Tri Prastowo. 2021. “Pengembangan Digitalisasi Perawatan Kesehatan Pada Klink Pratama Sumber Mitra Bandar Lampung.” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi* 2(2): 32–39.