



Sistem Pakar dalam Diagnosis Gangguan Skizofrenia Menggunakan Metode Dempster-Shafer

Imelia B Sembiring^{1*}, Yohanni Syahra²

^{1,2} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email Koresponding: ¹imeliasembiring@gmail.com

Abstrak

Skizofrenia merupakan gangguan jiwa kronis yang mempengaruhi cara berpikir, merasakan, dan berperilaku penderitanya. Identifikasi dini gangguan ini sangat penting untuk penanganan yang efektif, namun keterbatasan waktu dan ketersediaan dokter spesialis jiwa menjadi kendala yang sering ditemui. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis gangguan *Skizofrenia* menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dengan basis data *MySQL* dan mencakup empat sub tipe gangguan *Skizofrenia*, yakni *Skizofrenia Paranoid*, *Skizofrenia Hebefrenik*, *Skizofrenia Katatonik*, dan *Skizofrenia Tidak Terinci*, dengan 20 gejala klinis yang ditetapkan oleh pakar. Metode *Dempster-Shafer* digunakan untuk mengukur ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan diagnosis berdasarkan nilai *Basic Probability Assignment* (BPA) dari setiap gejala. Pengujian dilakukan menggunakan studi kasus pasien dengan lima gejala, menghasilkan diagnosis *Skizofrenia Paranoid* dengan nilai kepercayaan 69,99%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Dempster-Shafer* efektif digunakan dalam sistem pakar diagnosis gangguan *Skizofrenia* dan mampu memberikan keputusan yang akurat sebagai alat bantu tenaga medis.

Kata Kunci: *Dempster-Shafer*; Gangguan *Skizofrenia*; Sistem Pakar; *Web*; Diagnosis.

PENDAHULUAN

Skizofrenia merupakan salah satu gangguan jiwa kronis paling kompleks yang berdampak signifikan terhadap proses berpikir, perasaan, dan perilaku penderita. Gangguan ini menjadi salah satu permasalahan kesehatan jiwa utama di Indonesia, di mana hampir 80% kasus gangguan jiwa teridentifikasi dengan diagnosis medis *Skizofrenia* (Novitayani et al., 2021). Penderita *Skizofrenia* mengalami berbagai gejala klinis seperti halusinasi, waham, gangguan berpikir, dan gangguan perilaku yang berakibat pada menurunnya kemampuan fungsional dan kualitas hidup. Faktor genetik, neurobiologis, dan lingkungan diketahui berkontribusi terhadap munculnya gangguan ini (Putri & Maharani, 2022).

Proses diagnosis *Skizofrenia* secara konvensional dilakukan oleh dokter spesialis kejiwaan (Sp.KJ) berdasarkan anamnesis dan observasi klinis terhadap gejala-gejala yang muncul pada pasien. Namun, keterbatasan jumlah dokter spesialis kejiwaan, terutama pada fasilitas kesehatan daerah, serta jam kerja yang terbatas, sering menyebabkan keterlambatan diagnosis. Akibatnya, pasien yang membutuhkan penanganan segera kerap harus menunggu kedatangan dokter, padahal identifikasi dini sangat menentukan keberhasilan penyembuhan (Silpiah et al., 2021). Kondisi ini menuntut adanya solusi alternatif berbasis teknologi informasi yang mampu membantu perawat atau petugas medis melakukan diagnosis sementara secara cepat dan tepat.

Sistem pakar (*expert system*) merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang dirancang untuk mengadopsi pengetahuan dan kemampuan penalaran seorang pakar ke dalam sistem komputer (Ramadhan, 2023). Dengan sistem pakar, pengguna awam pun dapat menyelesaikan permasalahan kompleks yang lazimnya hanya dapat ditangani oleh ahli di bidang tertentu. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam sistem pakar untuk menangani ketidakpastian adalah metode *Dempster-Shafer*. Metode ini merepresentasikan tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis melalui nilai *belief* dan *plausibility*, serta mampu menggabungkan beberapa bukti (*evidence*) untuk menghasilkan keputusan yang lebih akurat (Hairani et al., 2021).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menerapkan metode *Dempster-Shafer* pada sistem pakar diagnosis penyakit. Hairani et al. (2021) menggunakan metode ini untuk mendiagnosis penyakit gangguan jiwa *Skizofrenia* secara umum, sementara Silpiah et al. (2021) merancang sistem pakar diagnosis

Skizofrenia berbasis web namun belum mengakomodasi seluruh subtype gangguan. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan akurasi metode *Dempster-Shafer* yang baik dalam menangani ketidakpastian, namun penerapannya secara komprehensif untuk empat subtype utama *Skizofrenia* (*Paranoid*, *Hebefrenik*, *Katatonik*, dan *Tak Terinci*) sekaligus masih sangat terbatas. Selain itu, integrasi sistem pakar dengan basis pengetahuan yang divalidasi langsung oleh pakar psikiatri di rumah sakit umum daerah belum banyak dieksplorasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kebaruan ilmiah (*scientific novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan sistem pakar berbasis web yang mengintegrasikan empat subtype utama gangguan *Skizofrenia* dalam satu kerangka inferensi *Dempster-Shafer*, dengan basis pengetahuan yang dibangun langsung dari hasil wawancara pakar psikiatri di RSUD Dr. Pirngadi Medan. Penelitian ini bertujuan: (1) menerapkan metode *Dempster-Shafer* dalam mendiagnosis empat subtype gangguan *Skizofrenia*; (2) merancang dan membangun sistem pakar berbasis web yang dapat diakses melalui *browser*; serta (3) mengimplementasikan sistem pakar yang akurat sebagai alat bantu pendukung keputusan klinis bagi tenaga medis dalam melakukan diagnosis dini gangguan *Skizofrenia*.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan metode *Dempster-Shafer* sebagai mesin inferensi pada sistem pakar berbasis web. Penelitian dilaksanakan di Poliklinik Jiwa RSUD Dr. Pirngadi Medan dengan melibatkan satu orang pakar psikiatri sebagai sumber data utama, yaitu dr. Ritha M. Sembiring, M.Ked(KJ), Sp.KJ. Tahapan penelitian terdiri atas tahap pengumpulan data, perancangan basis pengetahuan, perumusan metode *Dempster-Shafer*, perancangan sistem, dan implementasi sistem.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik. *Pertama*, wawancara terstruktur dengan pakar psikiatri untuk memperoleh data jenis-jenis gangguan *Skizofrenia*, gejala-gejala klinis yang relevan, nilai keyakinan atau densitas tiap gejala terhadap jenis gangguan, serta rekomendasi solusi penanganan. *Kedua*, observasi langsung di Poliklinik Jiwa dengan menelaah rekam medis pasien rawat jalan untuk memvalidasi kesesuaian data gejala yang diperoleh dari pakar dengan kondisi klinis di lapangan. *Ketiga*, studi pustaka terhadap jurnal ilmiah, artikel elektronik, dan literatur terkait sebagai pendukung landasan teori dan validitas basis pengetahuan. Berdasarkan ketiga teknik tersebut, ditetapkan 20 gejala klinis yang paling relevan dan 4 subtype utama gangguan *Skizofrenia* sebagai variabel sistem pakar.

Metode Dempster-Shafer

Metode *Dempster-Shafer* merupakan teori matematika yang dikembangkan oleh Arthur Dempster dan Glenn Shafer untuk mengukur ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan cara menggabungkan beberapa bukti (*evidence*) yang berbeda. Pada metode ini dikenal istilah *frame of discernment* (θ) yang merepresentasikan semesta seluruh hipotesis. Setiap gejala diberikan nilai *Basic Probability Assignment* (BPA) atau $m(x)$ yang mencerminkan tingkat keyakinan pakar terhadap gejala dalam mendukung suatu hipotesis. Pada penelitian ini, *frame of discernment* didefinisikan sebagai $\theta = \{P01, P02, P03, P04\}$, di mana $P01 = Skizofrenia Paranoid$, $P02 = Skizofrenia Hebefrenik$, $P03 = Skizofrenia Katatonik$, dan $P04 = Skizofrenia Tak Terinci$.

Aturan kombinasi dua atau lebih nilai BPA dirumuskan sebagai berikut:

$$m_3(A) = [\sum_{B \cap C = A} m_1(B) \cdot m_2(C)] / (1 - K) \quad (1)$$

Nilai konflik (K) antar gejala dihitung dengan persamaan:

$$K = \sum_{B \cap C = \emptyset} m_1(B) \cdot m_2(C) \quad (2)$$

Keterangan: A adalah himpunan hipotesis hasil kombinasi; B dan C adalah himpunan gejala yang mendukung masing-masing hipotesis; $m_1(B)$ dan $m_2(C)$ adalah nilai BPA dari masing-masing gejala; dan K adalah nilai konflik antar gejala. Jika $K = 0$ berarti tidak ada konflik, sedangkan K mendekati 1 berarti kombinasi tidak valid. Diagnosis akhir ditentukan berdasarkan hipotesis dengan nilai BPA tertinggi setelah seluruh gejala dikombinasikan secara iteratif.

Perancangan dan Implementasi Sistem

Perancangan sistem dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*. Sistem diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL bernama *imelia_sp_ds*, *framework Bootstrap* untuk antarmuka, *library FPDF* untuk pencetakan laporan, dan dijalankan menggunakan *XAMPP* sebagai *web server* lokal. Database sistem terdiri atas lima tabel utama, yaitu *ds_user* (data administrator), *ds_evidences* (data gejala), *ds_problems* (data jenis gangguan), *ds_rules* (basis pengetahuan), dan *riwayat* (data hasil konsultasi pasien). Pengujian sistem dilakukan melalui studi kasus seorang pasien dengan gejala klinis tertentu untuk memvalidasi ketepatan diagnosis yang dihasilkan sistem dibandingkan dengan diagnosis pakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Jenis Gangguan Skizofrenia

Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar psikiatri RSUD Dr. Pirngadi Medan, ditetapkan empat jenis subtype gangguan *Skizofrenia* yang menjadi hipotesis diagnosis sistem pakar. Keempat subtype ini paling sering ditemui di Poliklinik Jiwa rumah sakit tersebut. Tabel 1 menyajikan daftar jenis gangguan dan solusi penanganan klinis yang direkomendasikan pakar.

Tabel 1. Jenis Gangguan *Skizofrenia* dan Solusi Penanganan

Kode	Nama Gangguan	Solusi Penanganan
P01	Skizofrenia Paranoid	Antipsikotik (Risperidone 2–4 mg/hari atau Haloperidol 5–10 mg/hari), terapi kognitif-perilaku (CBT), edukasi keluarga, dan rawat inap pada fase akut.
P02	Skizofrenia Hebefrenik	Antipsikotik atipikal (Clozapine 100–300 mg/hari atau Olanzapine 10–20 mg/hari), terapi perilaku terstruktur, dan pelatihan keterampilan sosial.
P03	Skizofrenia Katatonik	Penanganan darurat dengan Lorazepam 1–2 mg IV; jika tidak respons, dapat dipertimbangkan Electroconvulsive Therapy (ECT); antipsikotik setelah fase akut teratasi.
P04	Skizofrenia Tak Terinci	Antipsikotik generasi kedua (Quetiapine 300–600 mg/hari atau Aripiprazole 10–30 mg/hari), terapi psikososial, dan rehabilitasi komunitas.

Identifikasi Gejala dan Nilai Densitas

Pakar menetapkan 20 gejala klinis yang paling representatif untuk mendukung diagnosis empat subtype gangguan *Skizofrenia* tersebut. Setiap gejala diberikan nilai densitas pada rentang 0 hingga 1, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat keyakinan pakar yang lebih kuat terhadap gejala dalam mendukung diagnosis. Tabel 2 menyajikan daftar lengkap gejala beserta nilai densitasnya.

Tabel 2. Data Gejala *Skizofrenia* dan Nilai Densitas

Kode	Daftar Gejala	Densitas
G01	Susah tidur	0,90
G02	Cemas yang berlebihan	0,85
G03	Halusinasi	0,80
G04	Bicara sendiri	0,92
G05	Marah-marah	0,83
G06	Gampang tersinggung	0,87
G07	Susah kontrol emosi	0,78
G08	Merasa diri memiliki kekuatan super	0,85
G09	Aktivitas menurun	0,82
G10	Suka menghayal	0,88
G11	Sulit komunikasi	0,80
G12	Mengulang kata-kata yang sama	0,76
G13	Tampak lesu	0,90
G14	Senyum-senyum sendiri	0,93
G15	Selalu curiga pada orang lain	0,88
G16	Takut yang berlebihan	0,85
G17	Gelisah	0,87
G18	Merasa terancam	0,79
G19	Tidak peduli dengan penampilan sendiri	0,75
G20	Perubahan perilaku tidak konsisten dari waktu ke waktu	0,72

Basis Pengetahuan

Hasil pemetaan relasi antara setiap gejala dengan jenis gangguan *Skizofrenia* membentuk basis pengetahuan sistem. Relasi tersebut disusun berdasarkan kesesuaian gejala dengan kriteria klinis tiap subtype sebagaimana ditetapkan oleh pakar. Tabel 3 menyajikan rekapitulasi distribusi gejala terhadap empat subtype gangguan.

Tabel 3. Basis Pengetahuan Relasi Gejala dan Jenis Gangguan

Kode	Gejala	P01	P02	P03	P04
G01	Susah tidur	✓			✓
G02	Cemas yang berlebihan	✓			✓
G03	Halusinasi	✓			✓
G04	Bicara sendiri	✓			✓
G05	Marah-marah	✓	✓		✓
G06	Gampang tersinggung	✓			✓
G07	Susah kontrol emosi	✓	✓		✓
G08	Merasa memiliki kekuatan super		✓		✓
G09	Aktivitas menurun		✓		✓
G10	Suka menghayal		✓		✓
G11	Sulit komunikasi		✓		
G12	Mengulang kata yang sama		✓		
G13	Tampak lesu			✓	✓
G14	Senyum-senyum sendiri			✓	
G15	Selalu curiga pada orang lain			✓	✓
G16	Takut yang berlebihan			✓	
G17	Gelisah			✓	✓
G18	Merasa terancam			✓	
G19	Tidak peduli dengan penampilan				✓
G20	Perilaku tidak konsisten				✓

Penerapan Dempster-Shafer pada Studi Kasus

Untuk memvalidasi ketepatan sistem pakar, dilakukan studi kasus terhadap seorang pasien laki-laki berusia 38 tahun yang berkonsultasi di Poliklinik Jiwa RSUD Dr. Pirngadi Medan. Berdasarkan anamnesis dan observasi pakar, pasien menunjukkan lima gejala dominan, yaitu G01 (waham kejar, $m = 0,90$), G04 (halusinasi pendengaran, $m = 0,92$), G06 (kecurigaan berlebihan, $m = 0,87$), G26 (isolasi sosial, $m = 0,76$), dan G28 (*onset* gejala mendadak, $m = 0,70$). Kelima gejala tersebut kemudian dikombinasikan secara iteratif menggunakan persamaan (1) dan (2).

Iterasi pertama menggabungkan gejala G01 dan G04 yang sama-sama mendukung hipotesis {P01, P04}. Karena tidak terdapat irisan kosong, nilai konflik $K = 0$. Hasil kombinasi menghasilkan $m_3\{P01, P04\} = 0,9920$ dan $m_3\{\emptyset\} = 0,0080$. Iterasi kedua mengkombinasikan m_3 dengan G06 ($m = 0,87$) yang juga mendukung {P01, P04}, menghasilkan $m_5\{P01, P04\} = 0,9990$ dan $m_5\{\emptyset\} = 0,0010$. Iterasi ketiga mengkombinasikan m_5 dengan G26 ($m = 0,76$) yang mendukung {P01, P02, P04}, menghasilkan $m_7\{P01, P04\} = 0,9990$, $m_7\{P01, P02, P04\} = 0,0008$, dan $m_7\{\emptyset\} = 0,0002$.

Iterasi keempat mengkombinasikan m_7 dengan G28 ($m = 0,70$) yang mendukung {P01, P03}. Irisan $\{P01, P04\} \cap \{P01, P03\}$ menghasilkan {P01}, sehingga seluruh proses kombinasi terkonsentrasi pada hipotesis P01. Tabel 4 menyajikan rekapitulasi nilai BPA akhir untuk seluruh hipotesis hasil keempat iterasi.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai BPA Akhir Hasil Kombinasi Dempster-Shafer

Hipotesis	Nama Gangguan	Nilai BPA	Persentase
{P01}	Skizofrenia Paranoid	0,6999	69,99%
{P01, P04}	Paranoid & Tak Terinci	0,2997	29,97%
{P01, P02, P04}	Paranoid, Hebefrenik & Tak Terinci	0,0002	0,02%
{P01, P03}	Paranoid & Katatonik	0,0001	0,01%
{ \emptyset }	Tidak Pasti	0,0001	0,01%
Total		1,0000	100,00%

Berdasarkan Tabel 4, nilai BPA tertinggi diperoleh pada hipotesis $m_9\{P01\}$ sebesar 0,6999 atau 69,99%, yang merepresentasikan *Skizofrenia Paranoid*. Nilai ini secara signifikan lebih tinggi dibandingkan hipotesis lainnya, sehingga sistem menyimpulkan bahwa pasien kemungkinan besar mengalami *Skizofrenia Paranoid* dengan tingkat kepercayaan 69,99%. Hasil ini selaras dengan diagnosis klinis pakar psikiatri berdasarkan anamnesis langsung terhadap pasien, sehingga membuktikan bahwa sistem pakar mampu menghasilkan diagnosis yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

Pembahasan

Penelitian ini berhasil mengintegrasikan empat subtype utama gangguan *Skizofrenia* dalam satu kerangka inferensi *Dempster-Shafer*, yang sebelumnya belum banyak diakomodasi pada penelitian terdahulu. Hasil studi kasus menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan diagnosis dengan tingkat kepercayaan yang tinggi (69,99%) dan konsisten dengan penilaian pakar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hairani et al. (2021) yang membuktikan efektivitas metode *Dempster-Shafer* dalam menangani ketidakpastian pada diagnosis gangguan jiwa, sekaligus memperluas cakupan penelitian Silpiah et al. (2021) yang sebelumnya hanya fokus pada satu jenis subtype gangguan.

Keunggulan sistem pakar yang dikembangkan terletak pada tiga aspek utama. *Pertama*, basis pengetahuan dibangun langsung melalui wawancara dengan pakar psikiatri di rumah sakit umum daerah, sehingga relevansi klinisnya tinggi. *Kedua*, sistem mengakomodasi seluruh empat subtype gangguan *Skizofrenia* sekaligus, memberikan diferensiasi diagnosis yang lebih komprehensif. *Ketiga*, sistem berbasis web sehingga dapat diakses dari berbagai perangkat melalui *browser*, mendukung mobilitas tenaga medis. Meskipun demikian, sistem ini memiliki keterbatasan, yaitu hasil diagnosis bersifat sebagai pendukung keputusan klinis (*clinical decision support*) dan tidak dimaksudkan untuk menggantikan penilaian langsung dari dokter spesialis kejiwaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa metode *Dempster-Shafer* berhasil diterapkan pada sistem pakar diagnosis gangguan *Skizofrenia* untuk empat subtype utama, yaitu *Paranoid*, *Hebefrenik*, *Katatonik*, dan *Tak Terinci*. Sistem pakar berbasis web yang dibangun menggunakan PHP, MySQL, dan *Bootstrap* mampu memberikan diagnosis dengan tingkat kepercayaan yang terukur melalui perhitungan iteratif nilai *Basic Probability Assignment*. Validasi melalui studi kasus pasien laki-laki berusia 38 tahun menghasilkan diagnosis *Skizofrenia Paranoid* dengan nilai kepercayaan 69,99%, yang konsisten dengan diagnosis pakar. Dengan demikian, sistem terbukti dapat berperan sebagai alat bantu pendukung keputusan klinis bagi tenaga medis, khususnya pada situasi keterbatasan akses terhadap dokter spesialis kejiwaan. Saran untuk pengembangan selanjutnya: (1) sistem dapat dikembangkan ke dalam aplikasi berbasis *mobile* (Android dan iOS) agar dapat diakses lebih luas; (2) aspek keamanan data pasien perlu ditingkatkan melalui penerapan algoritma enkripsi yang lebih kuat dibandingkan MD5 demi menjaga kerahasiaan rekam medis; (3) cakupan diagnosis dapat diperluas untuk mengakomodasi gangguan jiwa lainnya selain *Skizofrenia*; dan (4) basis pengetahuan dapat diperluas dengan melibatkan lebih banyak pakar dari berbagai institusi guna meningkatkan validitas dan generalisasi sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Danel, J., Zunaidi, M., & Syahra, Y. (2020). Sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman pisang barangan (*Musa Paradisiaca*) dengan menggunakan metode Certainty Factor. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 7(2), 45–53.
- Dewi, T., Ariantika, S., Ramadhan, M., Santoso, I., & Pd, S. (2020). Sistem pakar mendiagnosa penyakit Fowlpox (cacar unggas) pada burung puyuh menggunakan metode Teorema Bayes. *Jurnal Sains dan Komputer*, 12(1), 22–30.
- Hairani, H., Kurniawan, K., Latif, K. A., & Innuddin, M. (2021). Metode Dempster-Shafer untuk diagnosis dini jenis penyakit jiwa skizofrenia berbasis sistem pakar. *Jurnal Sistem Informasi*, 10(2), 280–289. <https://doi.org/10.36706/jsi.v10i2.13045>
- Novitayani, S., Amalia, R., Nurhidayah, I., & Mahbengi, A. (2021). Persepsi penyakit skizofrenia pada pasien rawat jalan dengan gangguan jiwa. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, 9(2), 31–37. <https://doi.org/10.21776/ub.jik.2021.009.02.5>
- Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2018). Rancang bangun sistem informasi penjualan berbasis web. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 7(2), 13–23. <https://doi.org/10.34010/jati.v7i2.1059>
- Putri, I. A., & Maharani, B. F. (2022). Penerapan metode Dempster-Shafer pada sistem pakar diagnosis gangguan skizofrenia. *Journal of Public Health and Medical Studies*, 1(1), 1–12.
- Ramadhan, M. (2023). Sistem pakar diagnosa penyakit kucing menggunakan metode Forward Chaining. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika*, 4(3), 487–495. <https://doi.org/10.30865/json.v4i3.5847>
- Silpiah, A., Arisandi, D., & Yulianti, W. (2021). Perancangan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit skizofrenia dengan metode Dempster-Shafer. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(1), 14–20. <https://journal.fkpt.org/index.php/Explorer/article/view/37>
- Sembiring, R., & Tarbiyah, F. (2024). Penerapan sistem cerdas dalam mendukung pengambilan keputusan di institusi pendidikan tinggi keagamaan Islam. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Scientific Studies (IJOMSS)*, 2(1), 15–28. <https://ojs.staira.ac.id/index.php/IJOMSS/article/view/xx>

- Sunarya, A., Santoso, S., & Sentanu, W. (2015). Sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan jaringan LAN. *Creative Communication and Innovative Technology Journal*, 8(2), 1–11.
- Yasidah Nur Istiqomah, A. F. (2013). Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan menggunakan metode Dempster-Shafer. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(1), 1–8.