

Expert System To Determine The Type Of Mental Disorder Using Certainty Factor Method

Sistem Pakar Untuk Menentukan Gambaran Tipe Mental Disorder Menggunakan Metode Certanty Factor

Mishelna¹⁾, Lena Elfianti²⁾, Asnawati³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu

Email: ¹⁾ mishelna9@gmail.com

How to Cite :

Mishelna., Elfianti, L., Asnawati. (2023). Expert System To Determine The Type Of Mental Disorder Using Certainty Factor Method. Jurnal Media Computer Science, 2(1).

ARTICLE HISTORY

Received [02 Desember 2022]

Revised [28 Desember 2022]

Accepted [06 Januari 2023]

KEYWORDS

Expert system, Certainty Factor, Mental Disorder

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi sistem pakar untuk menentukan gambaran tipe mental disorder pada manusia menggunakan metode certainty factor. Mental Disorder atau yang sering disebut dengan Gangguan Jiwa adalah sekelompok gejala yang ditandai dengan perubahan pikiran, perasaan dan perilaku seseorang yang menimbulkan disfungsi dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Adapun permasalahan yang sering terjadi adalah minimnya pengetahuan serta terbatasnya sumber informasi menyebabkan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap upaya mencegah bahkan juga mengobati gangguan jiwa. Database MySQL dapat menampung informasi dan data pasien yang melakukan konsultasi dengan sistem pakar yang dapat memberikan kemudahan bagi pasien untuk berkonsultasi mengenai Gangguan Jiwa. Dari hasil program sistem terhadap pengguna didapati hasil rata-rata jawaban responden yang mencapai 53% menjawab sangat setuju, 26% menjawab setuju, 14% menjawab kurang setuju dan hanya 7% responden yang menjawab tidak setuju. Maka dari hasil pengolahan data tersebut dapat disimpulkan bahwasanya sistem ini sudah layak untuk digunakan. Karena lebih dari setengah responden menyetujui sistem ini untuk layak digunakan

ABSTRACT

This study aims to create an expert system application to determine the type description of mental disorder in humans using certainty factor method. Mental Disorders are a group of symptoms characterized by changes in a person's thoughts, feelings and behavior that cause dysfunction in carrying out daily activities. The problems that often occur are the lack of knowledge and limited sources of information causing low public awareness of efforts to prevent and even treat mental disorders. The MySQL database can accommodate patient information and data who consult with an expert system that can make it easier for patients to consult about Mental Disorders. From the results of the system program on users, it was found that the average results of respondents' answers which reached 53% answered strongly agree, 26% answered agree, 14% answered less agree and only 7% of respondents answered disagree. So from the results of data processing, it can be concluded that this system is feasible to use. Because more than half of the respondents agree that this system is suitable for use.

PENDAHULUAN

Sejalan dengan majunya dunia teknologi informasi saat ini, komputer telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari. Begitupun dalam dunia kesehatan, peran komputer sudah menjadi suatu yang tidak asing lagi. Kesehatan merupakan hal berharga bagi kehidupan manusia, karena siapa saja dapat mengalami gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan meliputi gangguan fisik dan gangguan mental. Oleh karena itu, menjaga kesehatan mental sejak dini merupakan hal yang urgent di masa kini dengan membiasakan diri dan orang sekitar terhadap info-info kesehatan mental penting untuk diterapkan termasuk pergi ke dokter kejiwaan jika merasa ada ketidaknyamanan pada kondisi psikologis secara berkala sesuai himbauan dokter yang bersangkutan.

Era Revolusi industri 4.0 dan globalisasi serta transformasi sosial sudah memicu lahirnya tegangan mental, tekanan mental, depresi, psikosis, kecemasan, dan kegelisahan yang berkepanjangan. Hasil survei melalui (IDI) Persatuan Dokter Spesialis Kesehatan Jiwa pada tahun 2007 menyatakan bahwa 94 persen masyarakat Indonesia mengalami depresi ringan dan berat Sains modern terhadap hal yang menyangkut masalah psikologi manusia dapat meningkatkan statistik penderita kemurungan, kegelisahan, fobia, tekanan stres dan sebagainya.

Namun, permasalahan yang terjadi, masih cukup asing pembahasan ini dan minimnya pengetahuan dikalangan masyarakat mengenai kesehatan dan

gangguan mental menyebabkan kebanyakan penderita tidak menyadari kondisi dirinya sampai mewariskan penyakit tersebut maupun penderita yang telah menyadari namun merasa malu dan takut menjadi alasan besar mereka untuk enggan memeriksakan diri ke dokter kejiwaan, di samping biaya konsultasi yang mahal membayangi dan terbatasnya sarana yang dibutuhkan serta ruang bagi penderita di masa pandemi makin mempersulit para penderita.

Penyelesaian untuk permasalahan di atas agar masyarakat dapat mengetahui cara penanganan penyakit yang berhubungan dengan kesehatan dan gangguan mental Maka, untuk menyelesaikan masalah tersebut digunakan metode penyelesaian masalah yang berhubungan AI (Artificial Intelligent). Salah satu cakupan AI adalah sistem pakar. Sistem pakar (Expert System) yaitu sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan salah satu metode yang digunakan dalam sistem pakar adalah knowledge based system. Knowledge Based System adalah suatu sistem yang menggunakan set pengetahuan (knowledge) yang dikodekan ke bahasa mesin untuk dapat membantu manusia dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan berdasarkan atas pengetahuan yang telah diprogramkan ke sistem tersebut.

Rumah Sakit Khusus Jiwa Soeprapto Provinsi Bengkulu merupakan satu-satunya Rumah Sakit Khusus Jiwa di kota Bengkulu. Dalam pelayanannya Rumah Sakit ini melayani semua yang berhubungan dengan masalah kejiwaan. Akan tetapi sarana ini dan dokter nya masih terbatas belum lagi kondisi pandemi yang belum berakhir semakin membatasi para pasien yang ingin berkonsultasi, sedangkan sistem pemeriksaan untuk konsultasi masih dilakukan secara manual yaitu langsung ke rumah sakit. Oleh karena itu diharapkan dengan adanya sistem pakar ini dapat memberikan kemudahan konsultasi awal bagi pasien meskipun nantinya untuk konsultasi lanjutan pasien tetap langsung bertemu dokter.

LANDASAN TEORI

Pengertian Sistem Pakar

Menurut Irawan (2018:1), Sistem Pakar adalah sebuah program komputer yang mencoba meniru atau mensimulasikan pengetahuan (knowledge) dan ketrampilan (skill) dari seorang pakar pada area tertentu. Selanjutnya sistem ini akan men-coba memecahkan suatu permasalahan sesuai dengan kepakarannya.

Sedangkan menurut Ishaq, dkk (2019:2), sistem pakar (expert system) merupakan sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam

memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu.

Menurut Triambudi (2018:2), sistem pakar (expert system) merupakan cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar berasal dari istilah knowledge-based expert-system, yaitu sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan kedalam komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian mereka.

Metode Certainty Factor

Menurut Girsang dan Fahmi (2019:2), Certainty Factor atau CF merupakan nilai untuk mengukur keyakinan pakar. CF diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan sistem pakar MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan nilai tertinggi dalam CF adalah + 1.0 (pasti benar atau Definity not) dan nilai terendah dalam CF adalah -1,0 (pasti salah atau Definity not) nilai positif mempersentasikan derajat keyakinan, sedangkan nilai negatif mempersentasikan derajat ketidakyakinan

Kemudian menurut Santi (2019: 3), Cara kerja metode Certanty Factor ini adalah dengan menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Metode CF melakukan penalaran layaknya seorang pakar, dan untuk mendapatkan nilai kepercayaan. Proses perhitungan metode CF dilakukan dengan menghitung nilai perkalian antara nilai cf user dan nilai cf pakar dan menghasilkan nilai CF kombinasi. Nilai CF kombinasi tertinggi yang menjadi keputusan akhir dari metode CF.

Menurut Sari dan Somenata (2017:168), factor kepastian (certainty factor) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Metode certainty factor digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. 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 yang pada rule tersebut.

Definisi Mental Disorder (Gangguan Jiwa)

Menurut Sutejo (2018:21), Gangguan jiwa merupakan manifestasi dari bentuk penyimpangan perilaku akibat adanya distorsi emosi sehingga ditemukan ketidakwajaran dalam bertingkah laku.

Gangguan jiwa menurut UndangUndang Nomor 18 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Jiwa dapat diartikan sebagai orang dengan gangguan jiwa yang selanjutnya disingkat ODGJ adalah orang yang mengalami gangguan dalam pikiran, perilaku, dan perasaan yang termanifestasi dalam bentuk sekumpulan gejala dan/atau perubahan perilaku yang bermakna, serta dapat menimbulkan penderitaan dan hambatan bagi orang tersebut sehingga tidak dapat produktif secara sosial dan ekonomi. Gangguan jiwa dapat dibagi menjadi gangguan jiwa ringan dan gangguan jiwa berat (Riskasdas, 2013 dalam Kementerian Kesehatan, R. I, 2013)

Sekilas Tentang PHP

Menurut Supono dan Putratama (2016:3), PHP (Hypertext Preprocessor) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan baris kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang berbasis server-side yang dapat ditambahkan kedalam HTML.

Menurut Aprianto (2017:1), PHP pada awalnya merupakan kependekan dari Personal Home Page (Situs Personal). PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdrof pada tahun 1995. Pada waktu

itu PHP masih bernama Form Interpreted (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web. Selanjutnya Rasmus merilis kode sumber tersebut untuk umum dan menamakannya PHP/FI. Dengan perilis kode sumber ini menjadi sumber terbuka, maka banyak pemrogram yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP. Pada rilis ini, interpreter PHP sudah diimplementasikan dalam program C. Dalam rilis ini disertakan juga modul-modul ekstensi yang meningkatkan kemampuan PHP/FI secara signifikan. Pada tahun 1997, sebuah perusahaan bernama Zend menulis ulang interpreter PHP menjadi lebih bersih, lebih baik dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998, perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk PHP dan meresmikan rilis tersebut sebagai PHP 3.0 dan singkatan PHP diubah menjadi akronim berulang PHP: Hypertext Preprocessor. Pada pertengahan tahun 1999, Zend merilis interpreter PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai pada awal abad ke-21. Versi ini banyak dipakai disebabkan kemampuannya untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan dan stabilitas yang tinggi. Pada Juni 2004, Zend merilis PHP 5.0.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam Sistem Pakar Tipe Mental Disorder pada Rumah Sakit Khusus Jiwa Soeprpto Provinsi Bengkulu ini adalah pengembangan sistem metode Waterfall. Waterfall adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, dimana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir kebawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian. Tahapan atau langkah-langkah waterfall adalah sebagai berikut :

Analisis

Dalam langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau studi literatur. Seseorang sistem analisis akan menggali informasi sebanyak-banyaknya dari user sehingga akan tercipta sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh user tersebut. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen user requirement atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan user dalam pembuatan sistem. Dokumen inilah yang akan menjadi acuan sistem analisis untuk menterjemahkan kedalam bahasa pemrograman.

Design Sistem

Proses design akan menterjemahkan syarat kebutuhan sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat koding. Proses ini berfokus pada : struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut software requirement. Dokumen inilah yang akan digunakan programmer untuk melakukan aktivitas pembuatan sistemnya.

Implementasi

Implementasi merupakan penerjemahan design dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmer yang akan menterjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

Pengujian

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisa, design dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user.

Pemeliharaan

Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral atau sistem operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Black Box

Pengujian dalam penelitian ini dilaksanakan oleh admin, metode pengujian yang digunakan adalah pengujian black box. Pengujian black box adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian black box merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak yang dibuat. Adapun pengujian Black Box yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Pengujian Form Login

Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
User name dan <i>password</i> : terisi dengan benar	Akan menampilkan form admin	Menampilkan <i>form</i> utama admin	[√]diterima [] ditolak
<i>Username</i> dan <i>password</i> kosong atau <i>user name</i> atau <i>password</i> salah	Akan menampilkan pesan " <i>username belum diisi !</i> "	Akan menampilkan pesan " <i>username belum diisi !</i> "	[√]diterima [] ditolak

Pengujian Penginputan Data Pengujian Input Data Gejala

Tabel 2 Pengujian Input Data Gejala

Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol tambah	Form pengisian data gejala	Terdapatnya Form pengisian data gejala	[√] diterima [] ditolak
Pengisian Data gejala yang baru	Data tersimpan di tabel gejala	Tombol "Simpan" Dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[√] diterima [] ditolak
Klik Ubah	Data diperbaharui	Tombol "Ubah" Dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[√] diterima [] ditolak
Klik Hapus	Akan menampilkan pesan "Anda yakin akan menghapusnya ?"	Tombol "Hapus" berfungsi sesuai yang diharapkan	[√] diterima [] ditolak

Pengujian Input Data Gangguan

Tabel 3 Pengujian Input Data Gangguan

Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol tambah	Form pengisian data gangguan	Terdapatnya Form pengisian gangguan	[√] diterima [] ditolak
Pengisian Data gangguan yang baru	Data tersimpan di tabel gangguan	Tombol "Simpan" dapat berfungsi sesuai yang Diharapkan	[√]diterima [] ditolak
Klik Ubah	Data diperbaharui	Tombol "Ubah" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[√] diterima [] ditolak
Klik Hapus	Akan menampilkan pesan "Anda yakin akan menghapusnya?"	Tombol "Hapus" berfungsi sesuai yang diharapkan	[√] diterima [] ditolak

Pengujian Konsultasi

Tabel 4 Pengujian Konsultasi

Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol tambah	Menampilkan Gejala gangguan	Terdapatnya Gejala gangguan jiwa	[√] diterima [] ditolak
Conteng Gejala gangguan	Form untuk menconteng gejala yang dialami	Terdapatnya Form untuk menconteng gejala yang dialami	[√] diterima [] ditolak
Informasi hasil konsultasi	Akan menampilkan Informasi hasil konsultasi	Menampilkan hasil konsultasi	[√] diterima [] ditolak
Cetak Laporan	Laporan hasil konsultasi dicetak	Laporan hasil konsultasi dapat di cetak	[√] diterima [] ditolak

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penerapan metode Certainty Factor dalam aplikasi ini dapat digunakan untuk menentukan gambaran tipe Mental Disorder. Sehingga sistem pakar ini dapat dijadikan alat bantu dalam mendiagnosa awal gangguan jiwa.
2. Database MySQL dapat menampung informasi dan data pasien yang melakukan konsultasi dengan sistem pakar yang dapat memberikan kemudahan bagi pasien untuk berkonsultasi awal mengenai gangguan jiwa yang sedang dialami.
3. Dari hasil program sistem terhadap pengguna didapati hasil rata-rata jawaban responden yang mencapai 53% menjawab sangat setuju, 26% menjawab setuju, 14 % menjawab kurang setuju dan hanya 7% responden yang menjawab tidak setuju. Maka dari hasil pengolahan data tersebut dapat disimpulkan bahwasanya sistem ini sudah layak untuk digunakan. Karena lebih dari setengah responden menyetujui sistem ini untuk layak digunakan.

Saran

1. Sistem yang dibangun penulis pada intinya hanya sebatas sistem untuk diagnosa awal seputar gangguan jiwa. Sehingga diharapkan adanya pengembangan lagi untuk sistem yang lebih luas cakupannya.

2. Diperlukan maintenace terhadap program aplikasi yang telah dibuat, supaya dapat digunakan secara berkelanjutan selama kebutuhan terhadap informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto, S. g. (2017). Panduan Praktis Pemrograman PHP untuk Pemula. Yogyakarta : Indosmartdigital.
- A. S., Rosa dan Shalahuddin, M. 2018. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika.
- Girsang, Rame dan Hasanul Fahmi R. 2019. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web. ISSN : 1978-161X(p); 2477-2550(e)
- Harumy, Henny Febriana, Agus Perdana Windarto dan Indri Sulistianingsih. 2016. Belajar Algoritma dan Pemrograman C++. Medan: Univ. Pembangunan Panca Budi.
- Irawan, Jusak. 2018. Sistem Pakar. Surabaya: STIKOM.
- Ishaq, Ahmad, dkk. 2019. Perancangan Sistem Pakar Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining Pada Klinik Pratama Condet. P-ISSN 1410-5063, E-ISSN: 2579-3500.
- Kementrian Kesehatan, R. I. (2013). Riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Latukolan, Michelle Larassati Ayusmara, Achmad Arwan dan Mahardeka Tri Ananta. 2019. Pengembangan Sistem Pemetaan Otomatis Entity Relationship Diagram Ke Dalam Database. Vol. 3, No. 4. Barawijaya
- Lubis, Adyanata. 2016. Basis Data Dasar untuk Mahasiswa Ilmu Komputer. Yogyakarta: CV. Budi Utama
- Maslim Rusdi. 2003. PPDGJ III. Bagian Ilmu Kedokteran Jiwa FK-Unika Atmajaya: Jakarta, 384 hal.
- Muttaqin, Moh, Eko Nugroho dan Hanung Adi Nugroho. 2016. Data Flow Diagram (DFD) Design For The Development of Information Retrieval System (IRS) of Research Document Using Non-Relational Database. Yogyakarta : UGM
- Prabowo. E. (2014). Konsep & Aplikasi Asuhan Keperawatan Jiwa. Yogyakarta. Nuha Medika
- Rahardjo, J. S. (2020). Diagnosis Penyakit Pada Burung Lovebird Dengan Algoritma Forward Chaining. Academic Journal of Computer Science Research, 18.
- Ridlo Ilham Akhsanu. 2017. Panduan Pembuatan Flowchart. Fakultas Kesehatan Masyarakat Departemen Administrasi dan Kebijakan Kesehatan Surabaya. Surabaya, 26 hal
- Sabaruddin, Raj dan Wanty Eka Jayanti. 2020. Jago Nogoding Pemrograman Web dengan PHP untuk Pemula. Surabaya : PT. Kanaka Media
- Santi, Indyah Hartami dan Bina Andari. 2019. Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. Blitar : Universitas Islam Balitar. ISSN : 2580-409X
- Sari, Herlina Latipa dan Nyoman Somenata. 2017. Identifikasi Penyakit Skizofrenia Dalam Mendiagnosa Gangguan Jiwa Dengan Metode Certainty Factor. Bengkulu : Universitas Dehasen. ISSN 2089-9815
- Setiawan Didik. 2017. Buku Sakti Pemrograman Web : HTML, CSS, PHP, MySQL & Javascript. START UP: Yogyakarta, 216 hal
- Setiyowati, Siswanti. 2003. Perancangan Basis Data & Pengenalan SQL Server Studio. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Dian Nuswantoro Semarang: Semarang, 115 hal
- Solichin, Ahmad. 2015. MySQL 5 Dari Pemula Hingga Mahir. Jakarta : Univ. Budi Luhur
- Soufitri Fithrie. 2021. Perancangan Data Flow Diagram untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus pasa SMP Plus Terpadu). Fakultas Teknologi Institut Teknologi dan Bisnis Sumatera Utara: Sumatera Utara, 246 hal
- Supono, dan Viridiandry Putratama. 2016. Pemograman Web Dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter. Yogyakarta: Deepublish (Grup Penerbitan CV Budi Utama).
- Sutejo. 2018. Keperawatan Kesehatan Jiwa. Pustaka Baru Press : Yogyakarta. 224 hal.

- Syamsiah. 2019. Perancangan Flowchart dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka dengan Animasi untuk Anak PAUD Rambutan. Yogyakarta: Program Studi Informatika Universitas Indraprasta PGRI. Jakarta
- Triambudi, H. M. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Burung Lovebird Menggunakan Metode Certainty Factor. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat III, 23.