

FUZZY TSUKAMOTO UNTUK DETEKSI TINGKAT KESEHATAN MENTAL MAHASISWA

Nawindah¹, Saskia Lydiani²

Fakultas Teknologi Informatika Universitas Budi Luhur¹, Akademi Sekretari Budi Luhur²

Jl. Ciledug Raya Petukangan Utara Jakarta Selatan

nawindah@budiluhur.ac.id¹, saskia.lydiani@budiluhur.ac.id²

Abstrak

Masa pandemi kesehatan mental sangat diperlukan oleh mahasiswa yang umumnya memiliki masalah kesehatan mental lebih tinggi untuk itulah diperlukan adanya sarana untuk melakukan deteksi guna mengetahui gejala yang timbul. Fuzzy Tsukamoto digunakan untuk menentukan tingkat gangguan kesehatan mental mahasiswa dengan *sample* mahasiswa Universitas Budi Luhur. Hasil penelitian menjelaskan bahwa dengan menggunakan fuzzy Tsukamoto dengan *rule* menggunakan IF THEN dapat dengan mudah diketahui tingkat gangguan kesehatan mental mahasiswa berada pada tingkat tertentu.

Kata kunci :

Fuzzy Tsukamoto, Deteksi, Sehat mental, Mahasiswa.

Abstract

During a mental health pandemic, students who generally have higher mental health problems need a means of detection in order to find out the symptoms that arise. Fuzzy Tsukamoto was used to determine the level of mental health disorders in students with a sample of Budi Luhur University students. The results showed that by using the Tsukamoto fuzzy rule using the IF THEN, it was easy to determine the level of mental health disorders of students at a certain level.

Keywords :

Fuzzy Tsukamoto, Detection, Mental health, Student.

I. PENDAHULUAN

Sekitar dua per lima mahasiswa China mengalami gejala kecemasan selama epidemi COVID-19. Intervensi psikologis yang tepat waktu dan tepat bagi mahasiswa harus diterapkan untuk mengurangi kerugian psikologis yang disebabkan oleh epidemi COVID-19 (Fu et al., 2021). Masalah yang terjadi pada tingkat kesehatan mental yang tinggi dikalangan mahasiswa mengakibatkan penurunan peran akademis (Wilks, C. R et al., 2020).

Untuk mahasiswa yang mengalami trauma berulang kali diperlukan adanya konseling terhadap individu-individu yang membutuhkannya, agar potensinya dapat berkembang secara optimal, mampu mengatasi masalahnya, dan mampu menyesuaikan diri terhadap lingkungan yang selalu berubah (Fusar-Poli et al., 2020). SRQ-20 digunakan untuk mendeteksi gangguan mental umum untuk perawatan kesehatan dasar (Netsereab, T. B et al., 2018). Belum adanya pemeriksaan kesehatan mental yang dapat diakses oleh mahasiswa, orang tua, psikolog, bagian kemahasiswaan dengan metode fuzzy Tsukamoto di Universitas Budi Luhur. Masa pandemi Covid-19 ini mahasiswa sangat membutuhkan konsultasi atas permasalahan yang dihadapi sehingga tidak berdampak pada kegiatan akademik. Untuk itulah dirasa perlu untuk dapat mendeteksi dini kesehatan mental mahasiswa dengan menggunakan fuzzy Tsukamoto. Dengan adanya deteksi dini kesehatan mental dapat ditanggulangi lebih dini sehingga kegiatan belajar dapat berjalan sesuai dengan capaian yang diinginkan.

II. KAJIAN LITERATUR

Mental yang sehat meliputi kesejahteraan individu yang menyadari potensi dirinya, dalam kehidupan sehari-hari mampu mengatasi stresnya, bekerja secara produktif dan optimal serta dapat memberikan kontribusi bagi lingkungannya (Kermode et al., 2007). Kampus memerlukan kerja sama dengan pihak layanan pemerintah atau lainnya yang dapat membantu pelayanan kesehatan mental dan mendukung kemudahan akses bagi mahasiswa (Macaskill, Ann., 2013). Kampus merupakan salah satu tempat untuk membantu capaian yang lebih baik serta kesuksesan bagi mahasiswa, walaupun sebelumnya banyak persoalan yang dihadapi (Hunt & Eisenberg., 2010). Penelitian ini menggunakan *self-reporting questionnaire* (Netsereabet et al., 2018) yang terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang nantinya akan dijawab oleh mahasiswa. Mahasiswa membutuhkan konsultasi dengan psikolog terkait kesehatan mental agar ditemukan solusi yang tepat.

Bagaimana kesehatan mental dapat terwujud sehingga tercipta kenyamanan bagi mahasiswa yang mengalami gangguan mental di lingkungan Universitas Budi Luhur?. Adapun metode yang digunakan adalah *fuzzy inference system* dengan menggunakan *fuzzy Tsukamoto*.

II.1 Fuzzy Inference System

Fuzzy inference system mampu menyelesaikan permasalahan serta memiliki banyak kelebihan diantaranya untuk mendiagnosa beberapa penyakit pada tanaman dengan hasil 99% akurat (Toseef & Khan, 2018). *Fuzzy inference system* mampu menyelesaikan permasalahan serta memiliki banyak kelebihan, yaitu : mampu menangani dengan konsep linguistik dan dijelaskan dalam himpunan fuzzy, mampu melakukan pemetaan nonlinear pada input dan output, mampu menerjemahkan aturan-aturan yang diberikan oleh pakar, memiliki tingkat semantik yang tinggi dan mampu melakukan generalisasi dengan baik (Guillaume, 2001).

II.2 Fuzzy Tsukamoto

Fuzzy Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton, untuk setiap konsekuen pada aturan yang terbentuk dengan IF Then dapat direpresentasikan dengan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kusumadewi, Sri & Purnomo H. (2007), (Kusumadewi, Sri.2003).

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

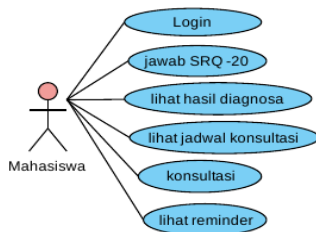
Berikut ini disajikan data penelitian, use case diagram dan basis pengetahuan.

III.1 Data Penelitian

Pada penelitian ini digunakan data mahasiswa Universitas Budi Luhur, dengan menggunakan *self-reporting questionnaire*.

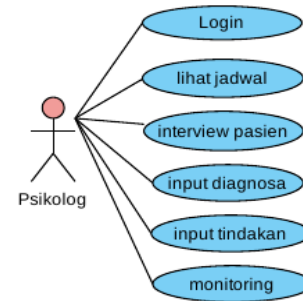
III.2 Use Case Diagram

Berikut ini merupakan gambaran dari sistem deteksi dini tingkat gejala kesehatan mental yang digunakan, terlihat pada gambar 1 :



Gambar 1 : Use Case Diagram Mahasiswa

Dalam sistem Mahasiswa melakukan login terlebih dahulu kemudian menjawab beberapa pertanyaan dan melihat hasil rekomendasi diagnosa atau deteksi dini tingkat gejala kesehatan mental mahasiswa, mulailah melihat jadwal yang sesuai dengan psikolog kemudian menentukan jadwal terpilih. Setelah itu dapat berkonsultasi dengan psikolog dan dapat melihat *reminder* untuk mengingatkan jadwal selanjutnya. Berikut ini adalah *use case diagram* Psikolog dapat dilihat pada gambar 2 :



Gambar 2 : Use case diagram Psikolog

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa Psikolog melakukan *interview* kepada pasien (mahasiswa) yang telah disarankan untuk melakukan konsultasi oleh sistem, kemudian Psikolog melakukan input hasil diagnosa ke dalam sistem. Berdasarkan diagnosa maka dilakukan tindakan dan mulailah melakukan input ke dalam sistem setelah selesai, dalam beberapa waktu Psikolog dapat melakukan monitoring kepada pasien.

III.3 Basis Pengetahuan

Dalam menentukan tingkat gangguan kesehatan mental yang dialami mahasiswa, digunakan aturan dengan kaidah IF-THEN yang didapatkan dari hasil diskusi dan wawancara dengan pakar. Untuk melihat variabel input, himpunan *crisp*, variabel linguistik fuzzy, domain fuzzy dan semesta pembicaraan dapat dilihat pada tabel 1. Adapun hasil penentuan partisi fuzzy dan *crisp* dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Variabel input

Variabel input	Himpunan crisp	Variabel linguistik fuzzy	Domain fuzzy	Semesta pembicaraan
Neurosis (N)	[0, 6] [7, 9]	sedikit kadang	[0, 6] [0, 6, 9]	[0, 14]

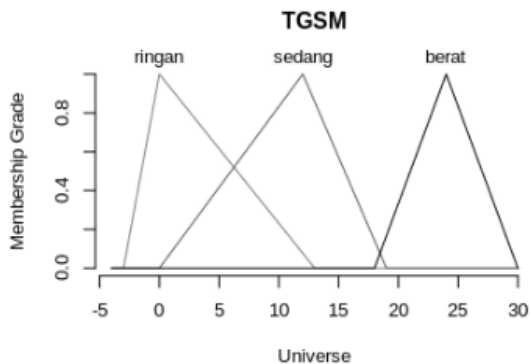
	[10, 12]	sering	[6, 9, 14]	
ZatPsiko aktif	[0, 3]	sedikit	[0, 3]	[0, 7]
	[4, 5]	kadang	[0, 3, 5]	
	[6]	sering	[3, 5, 7]	
Psikotik	[0, 4]	sedikit	[0 4]	[0, 9]
	[5, 6]	kadang	[0, 4, 7]	
	[7, 8]	sering	[4, 7, 9]	
Post Stress Trauma Disorder (PTSD)	[0, 5]	sedikit	[0, 5]	[0, 13]
	[6, 8]	kadang	[0, 5, 8]	
	[9, 12]	sering	[5, 8, 13]	

Tabel 2. Variabel output

Variabel output	Himpunan an crisp	Variabel linguistik fuzzy	Domain fuzzy	Semesta pembicaraan
Tingkat Gejala Sehat Mental (TGSM)	[0, 13]	ringan	[0, 13]	[0, 25]
	[14, 19]	sedang	[12, 19]	
	[20, 25]	berat	[18, 25]	

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini terdapat beberapa persamaan yaitu : persamaan pada variabel input (persamaan untuk gejala neurosis, persamaan untuk gejala zat psikoaktif, persamaan untuk gejala psikotik, persamaan untuk gejala *post trauma stress disorder*). Adapun untuk persamaan output tingkat gejala kesehatan mental (TGSM) dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 3 : Grafik fungsi keanggotaan tingkat gejala sehat mental

Dari grafik tersebut dapat dilihat himpunan keanggotaan TGSM terdiri dari ringan, sedang dan berat yang dapat menjadi hasil rekomendasi bagi mahasiswa yang berkonsultasi dengan persamaan 1 - 8 pada fungsi keanggotaan tingkat gejala sehat mental :

$$\mu_{TGSM_{ringan}}(x) = 0, z \geq 13$$

$$\mu_{TGSM_{ringan}}(x) = \frac{13 - z}{13 - 0}, 0 \leq z \leq 13$$

$$\mu_{TGSM_{sedang}}(x) = 0, (x \leq 12 \text{ atau } x \geq 19)$$

$$\mu_{TGSM_{sedang}}(x) = \frac{z - 12}{15.5 - 12}, (12 \leq z \leq 15.5)$$

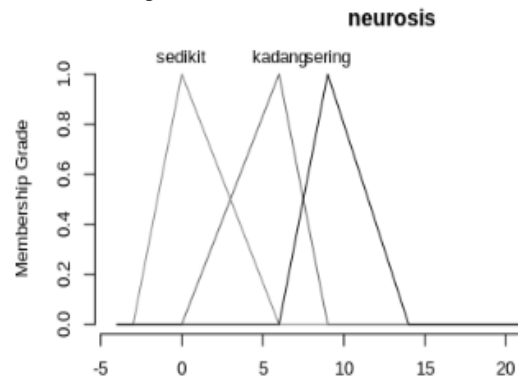
$$\mu_{TGSM_{sedang}}(x) = \frac{19 - z}{19 - 15.5}, (15.5 \leq z \leq 19)$$

$$\mu_{TGSM_{berat}}(x) = 0, (x \leq 18 \text{ atau } x \geq 25)$$

$$\mu_{TGSM_{berat}}(x) = \frac{z - 18}{21.5 - 18}, (18 \leq z \leq 21.5)$$

$$\mu_{TGSM_{berat}}(x) = \frac{25 - z}{25 - 21.5}, (21.5 \leq z \leq 25)$$

Untuk grafik gejala kesehatan mental pada variabel input fungsi keanggotaan neurosis pada gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4 : Grafik fungsi keanggotaan neurosis
Dari grafik tersebut dapat dilihat himpunan keanggotaan Neurosis terdiri dari sedikit, kadang dan sering dengan persamaan 9 - 16 pada fungsi keanggotaan berikut ini :

$$\mu N_{\text{sedikit}}(x) = 0, x \geq 6$$

$$\mu N_{\text{sedikit}}(x) = \frac{6-x}{6-0}, 0 \leq x \leq 6$$

$$\mu N_{\text{kadang}}(x) = 0, x \leq 0 \text{ atau } x \geq 9$$

$$\mu N_{\text{kadang}}(x) = \frac{x-0}{6-0}, 0 \leq x \leq 6$$

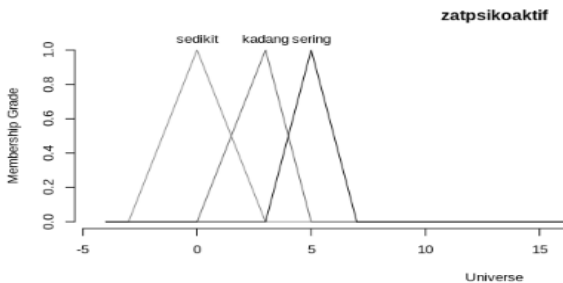
$$\mu N_{\text{kadang}}(x) = \frac{9-x}{9-6}, 6 \leq x \leq 9$$

$$\mu N_{\text{sering}}(x) = 0, x \leq 0 \text{ atau } x \geq 14$$

$$\mu N_{\text{sering}}(x) = \frac{x-6}{9-6}, 6 \leq x \leq 9$$

$$\mu N_{\text{sering}}(x) = \frac{x-6}{9-6}, 6 \leq x \leq 9$$

Setelah persamaan gejala neurosis dibuat maka dilanjutkan dengan membuat fungsi keanggotaan zat psikoaktif dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut :



Gambar 5 : Grafik fungsi keanggotaan penggunaan zat psikoaktif

Dari grafik tersebut dapat dilihat himpunan keanggotaan zat psikoaktif terdiri dari sedikit, kadang dan sering dengan persamaan 17-23 pada fungsi keanggotaan berikut ini :

$$\mu ZP_{\text{sedikit}}(x) = 0, x \geq 3$$

$$\mu ZP_{\text{kadang}}(x) = 0, (x \leq 0 \text{ atau } x \geq 5)$$

$$\mu ZP_{\text{kadang}}(x) = \frac{x-0}{3-0}, (0 \leq x \leq 3)$$

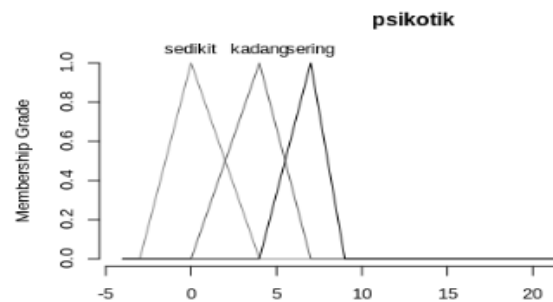
$$\mu ZP_{\text{kadang}}(x) = \frac{5-x}{5-3}, (3 \leq x \leq 5)$$

$$\mu ZP_{\text{sering}}(x) = 0, (x \leq 3 \text{ atau } x \geq 7)$$

$$\mu ZP_{\text{sering}}(x) = \frac{x-3}{5-3}, (3 \leq x \leq 5)$$

$$\mu ZP_{\text{sering}}(x) = \frac{7-x}{7-5}, (5 \leq x \leq 7)$$

Untuk selanjutnya dibuatlah fungsi keanggotaan psikotik untuk gejala kesehatan mental dapat dilihat pada gambar 6 sebagai berikut :



Gambar 6 : Grafik fungsi keanggotaan psikotik

Dari grafik tersebut dapat dilihat himpunan keanggotaan psikotik terdiri dari sedikit, kadang dan sering dengan dan dapat dituangkan pada persamaan fungsi keanggotaan berikut ini :

$$\mu P_{\text{sedikit}}(x) = 0, x \geq 4$$

$$\mu P_{\text{sedikit}}(x) = \frac{4-x}{4-0}, (0 \leq x \leq 4)$$

$$\mu P_{\text{kadang}}(x) = 0, (x \leq 0 \text{ atau } x \geq 7)$$

$$\mu P_{\text{kadang}}(x) = \frac{x-0}{4-0}, 0 \leq x \leq 4$$

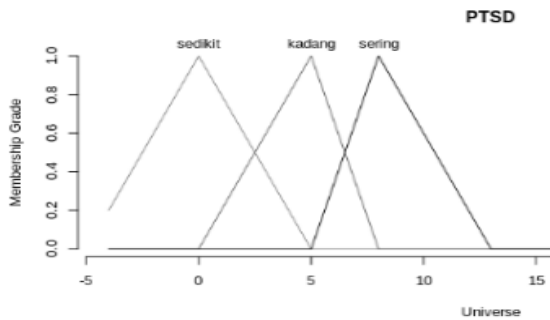
$$\mu P_{\text{kadang}}(x) = \frac{7-x}{7-4}, (4 \leq x \leq 7)$$

$$\mu P_{sering}(x) = \frac{9-x}{9-7}, (7 \leq x \leq 9)$$

$$\mu P_{sering}(x) = \frac{x-4}{7-4}, (4 \leq x \leq 7)$$

$$\mu P_{sering}(x) = \frac{9-x}{9-7}, (7 \leq x \leq 9)$$

Setelah selesai membuat persamaan 24-31 untuk gejala psikotik dilanjutkan dengan membuat fungsi keanggotaan *Post Trauma Stress Disorder* (PTSD) dengan grafik yang dapat dilihat pada gambar 7 dengan persamaan 32 - 39 sebagai berikut :



Gambar 7 : Grafik fungsi keanggotaan *Post Trauma Stress Disorder* (PTSD)

Dari grafik tersebut dapat dilihat himpunan keanggotaan PTSD terdiri dari sedikit, kadang dan sering dengan persamaan fungsi keanggotaan berikut ini :

$$\mu PTSD_{sedikit}(x) = 0, x \geq 5 \tag{32}$$

$$\mu PTSD_{sedikit}(x) = \frac{5-x}{5-0}, (0 \leq x \leq 5) \tag{33}$$

$$\mu PTSD_{kadang}(x) = 0, (x \leq 0 \text{ atau } x \geq 8) \tag{34}$$

$$\mu PTSD_{kadang}(x) = \frac{x-0}{5-0}, 0 \leq x \leq 5 \tag{35}$$

$$\mu PTSD_{kadang}(x) = \frac{8-x}{8-5}, (5 \leq x \leq 8) \tag{36}$$

$$\mu PTSD_{sering}(x) = 0, (x \leq 5 \text{ atau } x \geq 12) \tag{37}$$

$$\mu PTSD_{sering}(x) = \frac{12-x}{12-8}, (8 \leq x \leq 12) \tag{38}$$

Berikut ini adalah contoh nilai derajat keanggotaan ,yang telah dikelompokkan pada tabel 3 :

Tabel 3 : Derajat keanggotaan

Alamat	Kelas
N	$\mu N_{sedikit}(5)$
ZP	$\mu ZP_{sedikit}(1)$
P	$\mu P_{sering}(6)$
PTSD	$\mu PTSD_{sedikit}(4)$

Berikut contoh *rules* yang digunakan diberikan pada tabel 3, pembentukan *rules* ini dapat dilakukan oleh pakar atau ahli dengan mempertimbangkan bobot setiap kriteria yang telah ditetapkan sebagai berikut *rules* : IF N sedikit and ZP sedikit and P sering and PTSD sedikit THEN TGSM ringan. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai predikat *alpha* untuk masing-masing aturan =

$$\alpha - Cut =$$

$$\text{Min}(\mu N_{sedikit}[5]; \mu ZP_{sedikit}[1]; \mu P_{sering}[6]; \mu PTSD_{sedikit}[4])$$

$$\alpha - Cut = \text{Min}(0.166; 0.333; 0.666; 0.2)$$

$$\alpha - Cut = 0.166$$

Langkah selanjutnya adalah melakukan proses perhitungan Z menggunakan persamaan 2, dengan menggunakan fungsi keanggotaan tingkat gangguan kesehatan mental (TGSM) ringan untuk aturannya ,maka proses perhitungan nilai Z sebagai berikut , persamaan 2 :

$$0.166 = \frac{13 - Z_i}{13 - 0}$$

$$Z_i = 15.2$$

$$Z = 2.52$$

Berikut ini beberapa contoh yang digunakan untuk mengetahui tingkat gangguan kesehatan mental :

Tabel 4 : Predikat alpha

Rules	N	ZP	P	PTSD	$\alpha - Cut$
1	0,666	0,333	0,75	0,6	0,333
2	0,166	0,333	0,666	0,2	0,166
3	0,166	0,5	0,333	0,2	0,166
4	0,333	0,5	0,75	0,333	0,166

5 0,2 0,5 0,333 0,333 0,2

Untuk mengetahui Nilai Z tiap rule maka dilakukan perkalian antara predikat alpha dan nilai Zi, dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini :

Tabel 5: Nilai Z tiap rule

Rules	$\alpha - Cut$	Zi	Z
1	0,333	16,25	5,4
2	0,166	15,17	2,5
3	0,166	15,17	2,5
4	0,333	22,2	7,4
5	0,2	22,1	4,4

Nilai Zi sudah didapatkan dilanjutkan dengan melakukan defuzzifikasi dengan proses sebagai berikut :

$$Z_{total} = \frac{\sum \alpha - Cut_i * Z_i}{\sum \alpha - Cut_i} \quad [39]$$

$$Z_{total} = 18,6$$

Untuk menentukan tingkat gangguan kesehatan mental (TGSM) ditentukan terlebih dahulu derajat keanggotaan tingkat gangguan kesehatan mental, Nilai Ztotal = 18, masuk kedalam himpunan tingkat gangguan kesehatan mental sedang dan berat, untuk nilai derajat keanggotaan himpunan sedang adalah 0,021 dan himpunan berat adalah 0,265 sehingga 18,6 termasuk ke dalam TGSM tingkat sedang. Untuk mengetahui Nilai Z tiap rule maka dilakukan perkalian antara predikat alpha dan nilai Zi, dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini :

Berikut ini contoh keluaran dari data yang telah diuji terlihat pada tabel 6:

Tabel 6 : Hasil keluaran

No	ID_Mhs	Skor	Tingkat Gangguan
1	M1	5,4	Ringan
2	M2	2,5	Ringan
3	M3	2,5	Ringan
4	M4	7,4	Berat
5	M5	4,4	Berat

Pada tabel 6 terlihat M1,M2 dan M3 memiliki tingkat gangguan kesehatan mental ringan dan M4 ,M5 memiliki tingkat gangguan kesehatan mental berat sehingga diperlukan untuk berkonsultasi dengan psikolog .

V. KESIMPULAN

Dengan menggunakan metode fuzzy Tsukamoto dapat diketahui gejala awal untuk mahasiswa yang mengalami gejala kesehatan mental ringan, sedang dan berat. Mempermudah psikolog untuk mendeteksi

tingkat gangguan kesehatan mental pada mahasiswa sehingga dapat meringankan tugas psikolog dalam mengelompokan langsung pada tingkat tertentu. Untuk penelitian ke depan dapat digunakan metode lain sebagai perbandingan metode yang lebih baik.

REFERENSI

- Fu, W., Yan, S., Zong, Q., Anderson-Luxford, D., Song, X., Lv, Z., & Lv, C. (2021). Mental health of college students during the COVID-19 epidemic in China. *Journal of Affective Disorders*, 280(PA), 7–10. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.11.032>
- Wilks, C. R., Auerbach, R. P., Alonso, J., Benjet, C., Bruffaerts, R., Cuijpers, P., Ebert, D. D., Green, J. G., Mellins, C. A., Mortier, P., Sadikova, E., Sampson, N. A., & Kessler, R. C. (2020). The importance of physical and mental health in explaining health-related academic role impairment among college students. *Journal of psychiatric research*, 123, 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2020.01.009>
- Fusar-Poli, P., Salazar de Pablo, G., De Micheli, A., Nieman, D. H., Correll, C. U., Kessing, L. V., Pfennig, A., Bechdolf, A., Borgwardt, S., Arango, C., & van Amelsvoort, T. (2020). What is good mental health? A scoping review. *European neuropsychopharmacology : the journal of the European College of Neuropsychopharmacology*, 31, 33–46. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2019.12.105>
- Netsereab, T. B., Kifle, M. M., Tesfagiorgis, R. B., Habteab, S. G., Weldeabzgi, Y. K., & Tesfamariam, O. Z. (2018). Validation of the WHO self-reporting questionnaire-20 (SRQ-20) item in primary health care settings in Eritrea. *International journal of mental health systems*, 12, 61. <https://doi.org/10.1186/s13033-018-0242-y>
- Kermode, M., Herrman, H., Arole, R., White, J., Premkumar, R., & Patel, V. (2007). Empowerment of women and mental health promotion: A qualitative study in rural Maharashtra, India. *BMC Public Health*, 7,

1–10. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-225>

Macaskill, Ann.2013.The mental health of university students in the United Kingdom. British Journal of Guidance & Counselling.Vol. : 41. doi: 10.1080/03069885.2012.743110 <https://doi.org/10.1080/03069885.2012.743110>

Hunt, Justin & Eisenberg, Daniel. (2010). Mental Health Problems and Help-Seeking Behavior Among College Students. Vol.:46.<https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2009.08.008>

Toseef, M., & Khan, M. J. (2018). An intelligent mobile application for diagnosis of crop diseases in Pakistan using a fuzzy inference system. Computers and Electronics in Agriculture, 153(July), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.07.034>

Guillaume, S. (2001). Designing fuzzy inference systems from data: An interpretability-oriented review. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 9(3), 426–443. <https://doi.org/10.1109/91.928739>

Kusumadewi, Sri & Purnomo H. 2007. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Graha Ilmu

Kusumadewi, Sri .2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya).Yogyakarta:Graha Ilmu