

SISTEM KONTROL FRE KUENSI PUTAR MOTOR PADA COOLING PAD MENGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO

Hesti Istiqlaliyah

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin
Universitas Nusantra PGRI Kediri
Email: istiqlaliyah_hesti@yahoo.co.id

Risky Aswi Ramadhani

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika
Univesitas Nusantra PGRI Kediri
Email: ra.komo999@gmail.com

ABSTRAK

Coolpad berfungsi untuk mencegah laptop mengalami *Overhead* karena suhu terlalu tinggi., jika laptop menyala idealnya *Collpad* juga menyala. Yang menjadi permasalahan adalah suhu laptop setiap detik tidak sama tergantung penggunaan laptop, terkadang suhu laptop tinggi terkadang rendah. Jika Perputaran *Coolpad* sama terus akan boros di penggunaan listrik, sedangkan listrik *coolpad* berasal dari usb laptop. Untuk menghemat listrik. Diperlukan sebuah teknologi dimana perputaran *coolingpad* dapat disesuaikan dari suhu laptop, kecepatan frekuensi, dan, sumber frekuensi. Dengan memanfaatkan Fuzzy Tsukamoto *Variabel* Suhu laptop dan Kecepatan *Frekuensi*, akan diolah sehingga membentuk beberapa *Rule*. *Rule* tersebut akan diolah lagi ke proses *Defuzzikasi*, setelah proses defusikasi maka akan ditemukan frekuensi putar *coolpad* yang dihasilkan oleh Sistem Control. Dengan mengatur kecepatan frekuensi kecepatan *colpad* pemakaian listrik akan lebih hemat.

Kata kunci: *collpad*, defuzzikasi, *fuzzi* tsukamoto, sistem kontrol.

ABSTRACT

Coolpad serves to prevent laptops from experiencing *Overhead*. *Coolpad* usage time is almost the same as the use of a laptop, if the laptop is running ideally *Collpad* also lights up. The problem is the temperature of the laptop every second is not the same depending on the use of laptops, sometimes high laptop temperature sometimes low. If the same *Coolpad* Turnover continues to be wasteful on electricity usage, while the *coolpad* power comes from a usb laptop. To save electricity. It needs a technology where the *coolingpad* rotation can be adjusted from laptop temperature, frequency velocity, and, frequency source. By utilizing Fuzzy Tsukamoto Variable Laptop Temperature and Frequency Speed, it will be processed so as to form some *Rule*. *Rule* will be processed again to defuzzication process, after process of defusikasi hence will found *coolpad* play frequency generated by Control System. By adjusting the speed of frequency *colpad* speed of electricity consumption will be more efficient.

Keywords: *collpad*, control system, defuzzication, *fuzzi* tsukamoto.

1. PENDAHULUAN

Untuk menjaga suhu laptop diperlukan sebuah alat pendingin, alat ini disebut dengan *Coolpad*. *Coolpad* adalah kipas tambahan yang ditaruh di bawah laptop, tujuannya dari menaruh *Coolpad* di bawah laptop adalah agar udara yang panas yang dikeluarkan laptop dapat mengalir. *Coolpad* yang bagus memiliki sirkulasi udara yang baik[1], sehingga ketika laptop digunakan lama suhu laptop tetap stabil. Dengan Stabilnya suhu laptop maka hardware laptop akan semakin awet dan umur laptop semakin panjang.

Coolpad yang beredar dipasaran saat ini sudah berfungsi secara maksimal akan *Coolpad* ini dapat dikembangkan yaitu dengan cara memberikan frekuensi motor berdasarkan suhu dan kecepatan frekuensi. Alasan diberikan pengaturan frekuensi kecepatan motor karena suhu laptop naik turun, sesuai dengan penggunaan laptop. Jika *Coolpad* berputar dengan kecepatan yang sama akan terjadi pemborosan daya. Dengan mengatur frekuensi motor berdasarkan suhu maka pemakain listrik akan semakin hemat

Untuk mewujudkan gagasan tersebut dirasa *Fuzzy Tsukamoto* dapat digunakan untuk mengontrol frekuensi kecepatan motor *colling pad*. *Fuzzy Tsukamoto* masuk kedalam sistem pendukung keputusan, sistem penunjang keputusan (SPK) dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan atau

pengambilan keputusan yang bersifat semi terstruktur atau terstruktur[2]. dengan memanfaatkan *Fuzzy Tsukamoto* Sistem kontrol dapat mengenali nilai yang bersifat samar, seperti agak panas, panas, atau dingin.

Untuk membuat system control secara otomatis maka diperlukan beberapa variabel antara lain kecepatan putar motor dan suhu laptop. Dengan memanfaatkan dua variabel tersebut kecepatan motor dapat diatur otomatis[3]. Ketiga variabel tersebut akan diolah dengan metode *Fuzzy Tsukamoto* sehingga akan muncul rule yang digunakan untuk mengatur frekuensi motor.

Pada dasarnya metode *Fuzzy Tsukamoto* lebih intuitif[4] dan diterima oleh banyak pihak[5]. dengan memanfaatkan metode tsukamoto diharapkan sistem ini lebih intuitif dalam mengambil keputusan. jika sistem memutuskan untuk mendinginkan *processor* maka kecepatan rotasi kipas akan ditambahkan, dan sebaliknya. Dengan membarikan Sistem control motor pada *collpad* maka umur laptop akan lebih lama. Selain itu penggunaan listrik akan lebih hemat.

Pada Penelitian yang berjudul penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Jam Overtime Pada Produksi Barang di PT Asahi Best Base Indonesia (ABBI) Bekasi, mengakat tema penelitian bagaimana meningkatkan produktifitas pabrik dengan cara memanfaatkan metode tsukamoto untuk melihat bahan baku yang diperlukan untuk produksi hari berikutnya[6].

2. METODELOGI PENELITIAN

Metodelogi penelitian merupakan tahapan dimana penelitian dilakukan dari tahap persiapan sampai penelititia ini mengleurakan output, berikut ini adalag yang digunakan dalam peneltian ini.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1 *Study Literatur*

Study pustaka digunakan untuk mencari refrensi yang memiliki keterkaitan dengan klasterisasi. Untuk menentukan model dan manfaat yang didapatkan dari Indetifikasi Metode Analisis, Literature juga bisa diambil dari jurnal- pada penelitian sebelumnya[7].

2.2 *Pengambilan Data*

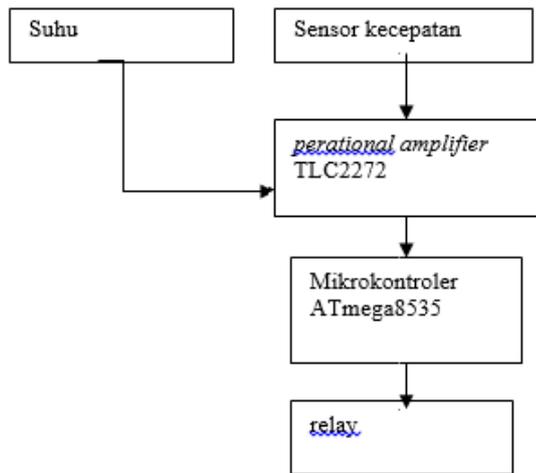
Mengambil data *collpad* secara random, pengambilan data dilakukan setia 20 detik dan dilakukan sebanyak 100 kali, data diambil langsung.

2.3 *Analisa*

Tahap analisa digunakan untuk menghitung hasil data dan mesnsimulasikan ke rumus, jika persamaan tidak benar maka akan dilakukan analisa ulang.

2.4 *Perancangan*

Perancangan model sistem yang akan digunakan untuk mengatur *frekuensi* motor, berikut ini adalah rancangan cara kerjanya.



Gambar 2. Diagram Kerja Alat

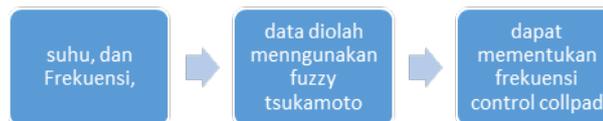
Untuk mengenali keadaan *coolpad* digunakan beberapa sensor yaitu sensor suhu sensor suhu digunakan untuk menganalisa suhu processor, dan frekuensi frekuensi hardisk digunakan untuk mendeteksi kecepatan frekuensi hardisk. *operational amplifier* TLC2272 sebagai penguat sinyal dari keluaran sensor, dan mikro kontroler mengolah hasil dari ketiga variabel, sedangkan relai memberikan tindakan sehingga kecepatan Collpad bisa naik atau turun.

2.5 Pengujian

Pengujian ini digunakan untuk melihat rule apakah sesuai dengan yang diharapkan, jika rule tidak sesuai dengan yang diharapkan maka akan dilakukan pengerjaan ulang, penelitian ini melakukan pengujian awal yaitu pembuatan rule yang benar-benar valid.

3. HASIL PENELITIAN

Berikut ini adalah alur perhitungan menggunakan fuzzy tsukamoto, dalam memutuskan jalan keluar dari suatu masalah metode fuzzy Tsukamoto harus melalui beberapa tahapan[8] yaitu pengenalan suhu dan frekuensi, pengeolahan data, dan control collpad dengan cara menentukan rule.



Gambar 3. Alur Perhitungan

Berikut ini adalah keterangan gambar 3, Alur Perhitungan:

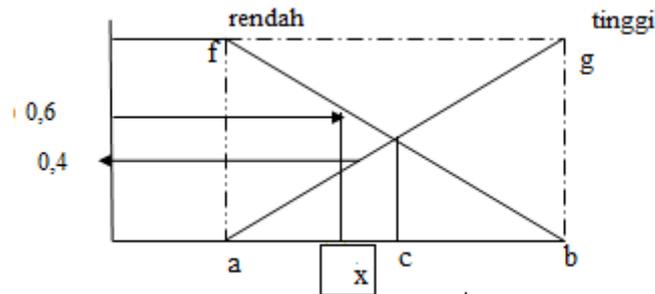
- Suhu processor dan frekuensi hardisk, tahapan ini merupakan input dari fuzzy tsukamoto, input ini diambil saat laptop menyala, dan pengambilan data dilakukan secara acak, selama 30 menit.
- Data diolah menggunakan fuzzy Tsukamoto, tahapan ini tahapan dimana fuzzy tsukamoto menghitung fungsi keanggotaan masing-masing variabel, variabel yang digunakan adalah suhu dan frekuensi. Variabel suhu dibagi menjadi 2 yaitu keanggotaan suhu rendah dan suhu tinggi, sedangkan frekuensi dibagi menjadi 2 keanggotaan yaitu keanggotaan frekuensi lambat, dan keanggotaan frekuensi cepat.
- Menentukan frekuensi control, frekuensi control diambil dari rata-rata data yang diambil dan dibuat sebuah keputusan dimana keputusan tersebut akan dipatuhi oleh collpad dalam mengatur kecepatan putar

3.1 Fungsi Keanggotaan

Fungsi Kenggotaan adalah grafik yang mewakili dari derajat keanggotaan masing-masing variabel input yang berada dalam suatu ibterval anantara 0 dan 1, derajat keanggotaan adalah variabel[9]. Kurva yang digunakan adalah kurva bahu[10]. Berikut ini adalah fungsi keanggotaan variabel suhu dan frekuensi.

3.1.1 Variabel Suhu

Suhu terdiri dari himpunan fuzzy rendah dan tinggi, untuk mempermudah dalam memahami fungsi keanggotaan suhu dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu

Gambar 4 menjelaskan bahwa Suhu rendah berada pada segitiga afb, dan suhu tinggi berada pada segitiga agb. Kuenikan fuzzy Tsukamoto adalah Suhu dapat berada diantara rendah dan tinggi. Berikut ini adalah persamaan Untuk Variabel Suhu, Variabel Suhu dibagi menjadi 2 keanggotaan yaitu rendah dan tinggi.

- a) Variabel suhu $\mu_{rendah}(x)$
 jika x berda pada segitiga afb dan dinyatakan rendah maka, akan digunakan persamaan renda, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada persamaan nomor (1).

$$\mu_{rendah}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ \frac{b-x}{c}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan:

- a = batasan untuk nilai rendah
- b = batasan untuk nilai tinggi
- c = batasan untuk nilai tengah
- x = nilai yang didapatkan (akan dihitung)

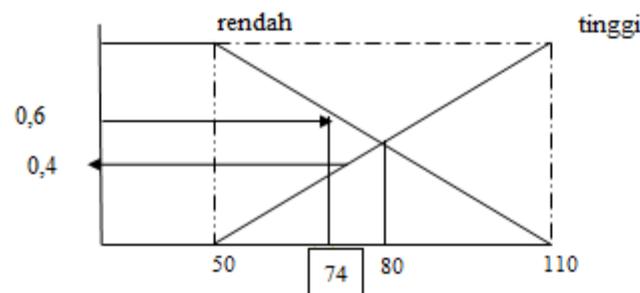
- b) Variabel suhu $\mu_{tinggi}(x)$
 jika x berda pada segitiga agb dan dinyatakan rendah maka, akan digunakan persamaan tinggi, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada persamaan nomor (2).

$$\mu_{tinggi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{c}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan:

- a = batasan untuk nilai rendah
- b = batasan untuk nilai tinggi
- c = batasan untuk nilai tengah
- x = nilai yang didapatkan (akan dihitung)

Berikut ini adalah perhitungan fungsi keanggotaan dari variabel suhu.



Gambar 5. Penerapan Keanggotaan Variabel Suhu

$$\mu_{rendah}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 50 \\ \frac{110 - x}{80}, & 50 \leq x \leq 110 \\ 0, & x \geq 110 \end{cases}$$

$$\mu_{tinggi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 50 \\ \frac{x - 50}{80}, & 50 \leq x \leq 110 \\ 1, & x \geq 110 \end{cases}$$

Untuk menghitung fungsi keanggotaan suhu rendah μ_{rendah}

$$[x] = \frac{b-x}{b} \tag{3}$$

Keterangan:

b = batasan untuk nilai tinggi

x = nilai yang didapatkan dari fungsi keanggotaan

Prosesor jika suhu yang di inpukan adalah 74° celcius maka didapatkan hasil 0.55. untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada perhitungan dibawah ini

$$\mu_{rendah}[74] = \frac{110 - 74}{110}$$

Untuk menghitung fungsi keanggotaan suhu rendah

$$\mu_{rendah}[x] = \frac{x-a}{110} \tag{4}$$

Keterangan:

a = batasan untuk nilai bawah

b = batasan untuk nilai atas

x = nilai yang didapatkan dari fungsi keanggotaan

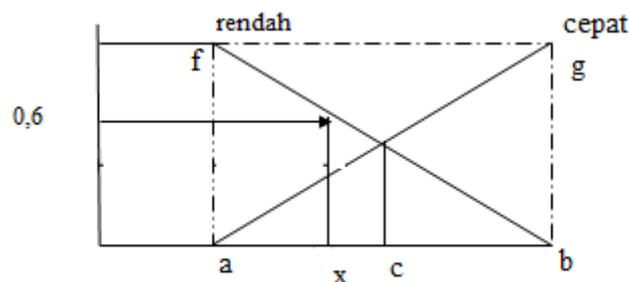
jika suhu yang di inpukan adalah diterapkan pada 74° celcius maka didapatkan hasil 0.32. untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada perhitungan dibawah ini

$$\mu_{rendah}[74] = \frac{74 - 50}{110}$$

Dan Hasil yang didapatkan dari intpur 74 adalah 0,21

3.1.2 Frekuensi Hardisk

Untuk menghitung fungsi keanggotaan frekuensi hardisk terdapat 2 fungsi keanggotaan yaitu rendah dan cepat, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Fungsi Keanggotaan Suhu Hardisk

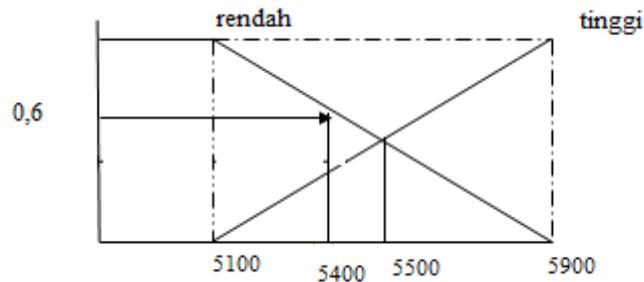
Berikut ini adalah persamaan Untuk Variabel frekuensi

$$\mu_{rendah}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ \frac{b-x}{c}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases} \quad (5)$$

Keterangan:

a = batasan untuk nilai rendah
 b = batasan untuk nilai tinggi
 c = batasan untuk nilai tengah
 x = nilai yang didapatkan (akan dihitung)

Jika didapatkan frekuensi putar hardisk 5400 rpm maka didapatkan perhitungan fungsi keanggotaan dibawah ini



Gambar 7. Penerapan Keanggotaan Suhu Hardisk

Berikut ini adalah fungsi keanggotaan dari variabel frekuensi

$$\mu_{rendah}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 5100 \\ \frac{5900-x}{5500}, & 5100 \leq x \leq 5900 \\ 0, & x \geq 5900 \end{cases}$$

$$\mu_{cepat}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{c}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases} \quad (6)$$

Keterangan:

a = batasan untuk nilai rendah
 b = batasan untuk nilai tinggi
 c = batasan untuk nilai tengah
 x = nilai yang didapatkan (akan dihitung)

$$\mu_{cepat}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 5100 \\ \frac{x-5100}{5500}, & 5100 \leq x \leq 5900 \\ 0, & x \geq 5900 \end{cases}$$

Untuk menghitung fungsi keanggotaan frekuensi hardisk rendah

$$\mu_{rendah}[x] = \frac{b-x}{b} \quad (7)$$

Keterangan:

b = batasan untuk nilai tinggi
 x = nilai yang didapatkan dari fungsi keanggotaan

Jika suhu pada collpad mencapai 40 celcius maka perhitungan sebagai berikut ini. Untuk menghitung fungsi keanggotaan lambat hardisk jika suhu yang di inpukan adalah 5400 rpm maka didapatkan hasil 0.08. untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada perhitungan dibawah ini.

$$\mu_{rendah}[5400] = \frac{5900 - 5400}{5900}$$

Untuk menghitung fungsi keanggotaan frekuensi hardisk cepat

$$\mu_{cepat}[x] = \frac{x-a}{110} \quad (8)$$

Keterangan:

a = batasan untuk nilai bawah

b = batasan untuk nilai atas

x = nilai yang didapatkan dari fungsi keanggotaan

Untuk menghitung fungsi keanggotaan lambat hardisk jika suhu yang di inpukan adalah 5400 rpm maka didapatkan hasil 0.05. untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada perhitungan dibawah ini

$$\mu_{cepat}[74] = \frac{5400 - 5100}{5900}$$

3.2 Tahap Kedua Adalah Pembuatan Rule

Rule yang dibentuk diambil dari permasalahan yang dialami, dari hasil analisa ditemukan 4 rule sebagai berikut ini.

- [r1] if kecepatan lambat dan suhu tinggi then frekuensi kecil
- [r2] if kecepatan lambat dan suhu rendah then frekuensi kecil
- [r3] if kecepatan cepat dan suhu tinggi then frekuensi besar
- [r4] if kecepatan cepat dan suhu rendah then frekuensi besar

3.3 Tahap Ketiga Yaitu Mesin Infrensi

Tahap mesin infrensi adalah tahapan dimana mengambil salah satu rule yang cocok dengan [11] permasalahan dan memasukan nilai yang didapat. Pada tahapan ini didapatkan rule dengan [r1] if kecepatan lambat dan suhu tinggi then frekuensi kecil, [r1] if kecepatan lambat dan suhu tinggi then frekuensi kecil

$$\begin{aligned} \mu_{lambat} &= \mu_{lambat} \cap \mu_{tinggi} \\ \mu_{lambat} &= \text{diambil dari fungsi keanggotaan kecepatan frekuensi lambat} \\ \mu_{tinggi} &= \text{diambil dari fungsi keanggotaan suhu tinggi} \\ \mu_{lambat} &= \min(\mu_{lambat}[5400] \cap \mu_{tinggi}[74]) \\ &= \min(0,08;0,21) \\ &= 0,08 \end{aligned} \quad (9)$$

3.4 Tahap Keempat Yaitu Defuzifikasi

Nilai tegas x dapat dicari menggunakan rata-rata terbobot [12], diambil dari hasil pengamatan secara berkala terhadap kecepatan frekuensi *hardisks* dan suhu *processor*

$$x = \frac{\alpha_{Pred1} * x1 + \alpha_{Pred2} * x2 + \alpha_{Pred3} * x3 + \alpha_{Pred4} * x4}{\alpha_{Pred1} + \alpha_{Pred2} + \alpha_{Pred3} + \alpha_{Pred4}} \quad (10)$$

$$x = \frac{0,08 * 5836 + 0,08 * 5836 + 0,005 * 5920 + 0,05 * 5282}{0,08 + 0,08 + 0,05 + 0,05} = \frac{1515,76}{0,26} = 5829$$

Jadi frekuensi Collpad harus 5829

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian maka didapatkan hasil bahwa metode tsukomo efisien untuk mengotrol kecepatan putar Collingpad. Untuk menentukan kecepatan putar collpad tahpannya sebagai berikut Fuzzifikasi, Rule, Aplikasi fungsi implikas, Defuzzifikasi Dengan suhu laptop 74 dan kecepatan purat hardisk 5400 rpm, maka didapatkan solusi jika kipas harus berputar dengan kecepatan 5829.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prasetyo, T.. *Perancangan Desain Ergonomi Ruang Proses Produksi Untuk Memperoleh Kenyamanan Termal Alami*, Trunojoyo
- [2] Murti, T., 2015. *Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto*, SNIT.
- [3] Tawakal, Y, Sarwoko , 2012. *Perancangan Dan Realisasi Sistem Pengendalian Temperatur Pendingin Pada Laptop Berbasis Mikrokontroler*, Universitas Telkom
- [4] Arya, Akbar., 2014, *Implementasi Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Untuk Prediksi Perilaku Konsumen Di Toko Bangunan*, Universitas Dian Nuswantoro
- [5] Thamrin, F., 2012. *Studi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Penentuan Faktor Pembebanan Trafo Pln*, Universitas Diponegoro
- [6] Mulyanto, A., 2016. *Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Jam Overtime Pada Produksi Barang*, Simantik
- [7] Hasibuan,A,Z, A., 2007. *Etodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, UI
- [8] Mustika, M., 2016.*Fuzzy Inference Sytem Tsukamoto Untuk Pemilihan Hotel Bagi Pendukung Asean Games 2018 Di Palembang*, Politeknik PalComTech
- [9] Sutojo, T , Mulyanto, E, 2011.*Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta
- [10] Hamidi, R ,2016. *Klasifikasi Indeks Kerentanan Korupsi Menggunakan Fuzzy Tsukamoto Dan Algoritma Genetika*, Universitas Gajah Mada
- [11] Kaswijianti, Wilis ,2011 ,*Implementasi Mesin Inferensi Fuzzy (Studi Kasus Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Cabe Merah)*, Telematika
- [12] Fenti Arini, R ,2013. *Implementation Of Fuzzy Inference System With Tsukamoto Method For Study Programme Selection*, Universitas Bandar Lampung