

Fuzzy Efisiensi Penerangan dengan Rangkaian Joule Thief saat Listrik Padam

¹Ilham Yusuf Akbar 1, ²Jamaaluddin

¹(Mahasiswa 1)Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)

²(Afiliasi Penulis 2) Teknik, Institut Teknologi Sepuluh November)

¹ilhamyusuf926@gmail.com 1, ²jamalluddin.umsida.ac.id 2

Abstrak — *Joule thief* sebuah rangkaian pencuri energi yang mampu melipatgandakan dan menaikkan tegangan, untuk memberikan peneranga dirumah maupun ditempat lain di saat listrik padam hanya dengan memanfaatkan baterai bekas untuk menghidupkan beberapa led sekaligus yang bisa dirancang sebagai penerangan darurat saat listrik padam. Dengan menggunakan metode fuzzy logic segala hal yang tidak pasti akan menjadi sebuah kepastian terutama dalam hal joule thief ini. kecanggihan tool dan software simulasi memungkinkan untuk bisa memberikan kesempurnaan dalam pembuatan lampu joule thief dengan efisien, tahan lama dan cerah. Melalui software yang bernama MATLAB hal tersebut dapat tercapai. Memberikan parameter, rules dan logika yang sesuai dengan data Analisa yang dibuat akan menghasilkan kesempurnaan dalam hasil Analisa. Dengan joule thief dapat dijadikan sebagai energi terbarukan dan ramah lingkungan terutama jika dikembangkan lagi pada prose tingakt selanjutnya.

Kata Kunci — *joule thief, fuzzy logic, matlab*

Abstract - Joule thief a thief a series of energy capable of multiplying and raising the voltage, to provide peneranga at home or elsewhere in when the power goes only by making use of used batteries to turn on some LED at a time which can be designed as emergency lighting during power outages. By using fuzzy logic everything that it would not be a certainty, especially in terms of joules of this thief. the sophistication of tools and simulation software allows to providing excellence in lamp manufacturing joule thief with efficient, durable and bright. Through software called MATLAB this can be achieved. Provide parameters, rules and logic that corresponds to the data analysis made will produce perfection in the analysis results.

Keywords - *joule thief, fuzzy logic, matlab*

I. Pendahuluan (*Font 14*)

Listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat yakni sebagai sumber daya ekonomis paling utama yang dibutuhkan dalam setiap lini kegiatan usaha, usaha tersebut selalu bergantung dengan listrik karena untuk dapat melaksanakannya diperlukan sebuah alat elektronik

yang mengkonsumsi listrik sebagai sumber daya nya diantaranya Kipas Angin sebagai penyejuk ruangan, Pompa Air untuk mengambil air dari sumber air bawah tanah, lampu sebagai penerangan dan alat-alat lainnya.

Namun, kebutuhan yang paling pokok saat terjadinya listrik padam adalah penerangan seseorang akan segera mungkin mencari penerangan di saat terjadi listrik padam di rumahnya baik itu dengan menggunakan lilin, obor maupun lampu senter. Akan tetapi belum ada sampai saat ini Teknik penerangan yang efisien yang bisa diterapkan saat terjadinya pemadaman listrik, penerangan dari lilin tidak sebagai penerangan yang berasal dari lampu elektronik meskipun lilin hemat energi begitu juga dengan lampu elektronik dengan pencahayaan yang baik belum bisa menutupi kekurangannya yakni masih membutuhkan energi listrik sebagai sumber daya nya seperti pada lampu emergensi pada umumnya.

Berdasarkan penelitian terdahulu,, sel volta berbasis air laut dengan tegangan jepit 0.8V mampu mengaktifkan lampu LED dengan konfigurasi rangkaian serial[1]. Dengan menerapkan konsep teknis konservasi energi melalui rangkaian *joule thief* mampu menciptakan divais hemat listrik dan lebih ramah lingkungan hal tersebut sangatlah bermanfaat terutama dalam segi teknologi penerangan sehingga bisa menggeser penggunaan genset saat terjadinya listrik padam kalau hanya sekedar untuk menyalakan penerangan rumah.

Dalam penelitian ini, *fuzzy logic* berguna untuk menghasilkan teknologi penerangan yang efisien

dengan menghasilkan cahaya yang cukup terang untuk menerangi satu rumah dan tentunya hemat energi disaat terjadinya listrik padam. Dengan keputusan *fuzzy logic* melalui penyesuaian parameter berupa komponen dan kondisi yang tepat akan memberikan sumbangsih dalam memwujudkan rangkaian *Joule thief* untuk efisiensi penerangan supaya dapat diterapkan di rumah saat terjadi listrik padam.

II. Metodologi Penelitian

A. Lampu Led emergensi joule thief

Joule thief adalah sebuah rangkaian pencuri energi yang mampu melipatgandakan dan menaikkan tegangan, dengan rangkaian ini dapat mengoperasikan atau menyalakan sebuah beban listrik suatu komponen yang lebih besar dari sumber daya aslinya. Contoh mudahnya adalah menyalakan sebuah lampu led tegangan 3 volt dengan sebuah baterai hanya bertegangan 1.5 volt. *joule thief* dapat menggunakan hampir seluruh energi dalam sebuah baterai sel-tunggal, bahkan yang memiliki tegangan jauh di bawah tegangan nominal sebuah baterai. Dinamakan *joule thief*, karena rangkaian ini “mencuri” energi (*joule*) dari sumber tegangan[2].



Gambar 1. Komponen *Joule thief*

Ferit (sebuah besi berbentuk lingkaran yang dililit dengan tembaga) merupakan salah satu komponen yang penting dalam *joule thief*, melalui komponen ini tegangan dapat ditingkatkan dengan

cara memperbanyak lilitan pada kumparan ferit. Sama halnya sifat trafo yang berjenis penaik (*step up*) *joule thief* mampu merubah volume tegangan, dari tegangan rendah menjadi tinggi. Dikarenakan pada transformer ideal seluruh *mutual flux* yang dihasilkan salah satu kumparan akan diterima seutuhnya oleh kumparan yang lainnya tanpa adanya *leakage flux* maupun loss lain misalnya berubah menjadi panas. Atas dasar inilah didapatkan pula persamaan:

$$P_1 = P_2$$
$$V_1 \cdot I_1 = V_2 \cdot I_2$$
$$N_1 \cdot I_1 = N_2 \cdot I_2 [3].$$

Dengan menggunakan rumus transformator *step up* dapat mengetahui nilai tegangan yang dihasilkan oleh penerangan lampu *joule thief* sehingga efisiensi penerangan dapat terlaksanakan. Adapun persamaanya sebagai berikut :

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}$$
$$V_s = \frac{N_s \times V_p}{N_p}$$

Keterangan :

N_p : Lilitan Primer

N_s : Lilitan Sekunder

V_p : Tegangan lilitan Primer

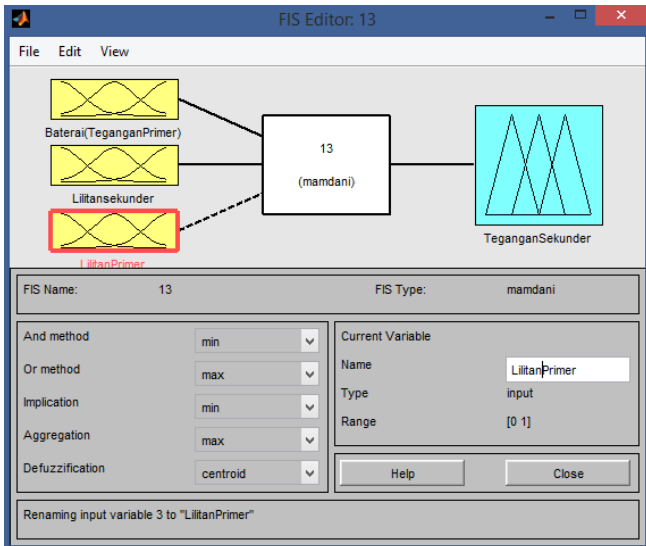
V_s : Tegangan lilitan Sekunder

Untuk membuat alat penerangan yang efisien maka metode yang digunakan adalah :

Fuzzy Logic : untuk menentukan tingkat efisiensi penerangan yang dirangkai dengan rangkaian *Joule thief*.

B. Fuzzy Inference System (FIS)

Untuk memulai proses analisa *fuzzy logic* maka software yang digunakan adalah MATLAB R2013a dengan tipe Mamdani

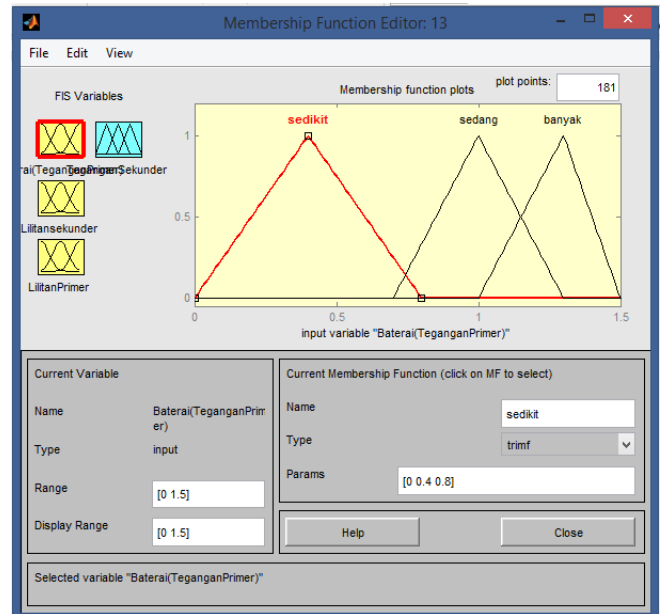


Gambar 2. Model Fuzzy logic

Berikut ini adalah Variabel Parameter yang akan digunakan :

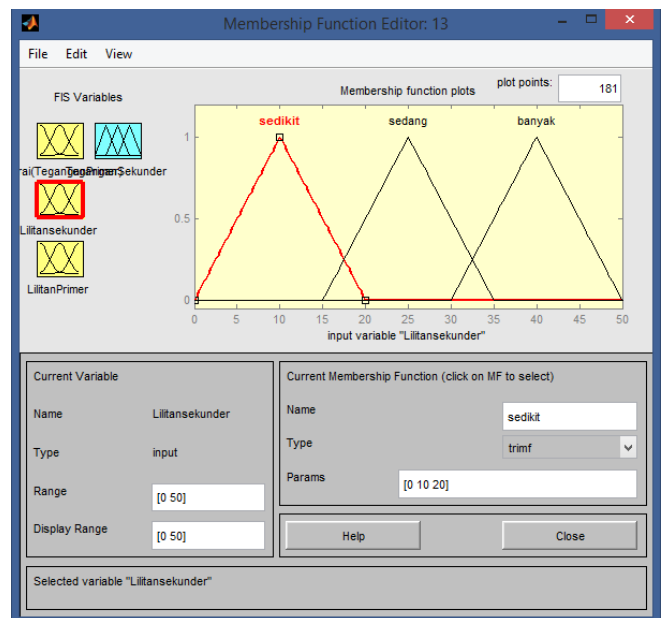
Variabel *Input* :

- Jumlah tegangan baterai (lilitan primer) :



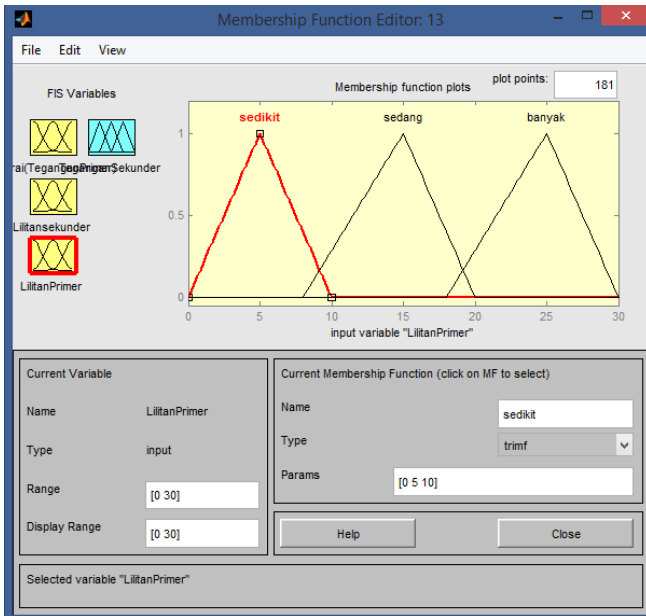
Gambar 3. Model *Input* tegangan baterai

- Jumlah lilitan sekunder :



Gambar 4. Model *Input* jumlah lilitan sekunder

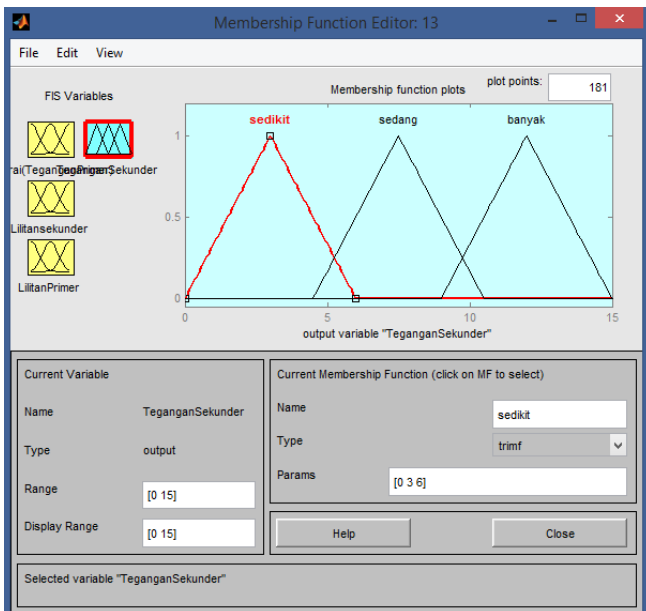
- Jumlah lilitan primer :



Gambar 5. Model *Input* jumlah lilitan primer

Variabel *Output*

- Jumlah tegangan lilitan Sekunder



Gambar 5. Model *Output* jumlah tegangan lilitan sekunder

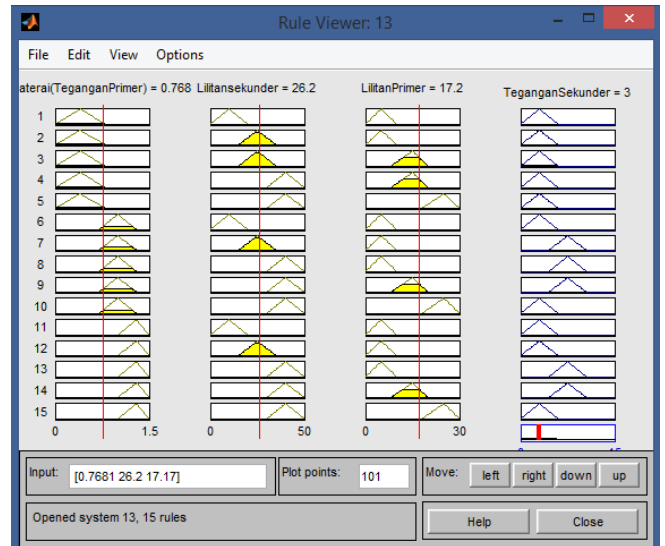
Aturan penyelesaian :

1. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedikit) and (Lilitansekunder is sedikit) and (LilitanPrimer is sedikit) then (TeganganSekunder is sedikit)
2. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedikit) and (Lilitansekunder is sedang) and (LilitanPrimer is sedikit) then (TeganganSekunder is sedikit)
3. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedikit) and (Lilitansekunder is sedang) and (LilitanPrimer is sedang) then (TeganganSekunder is sedikit)
4. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedikit) and (Lilitansekunder is banyak) and (LilitanPrimer is sedang) then (TeganganSekunder is sedikit)
5. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedikit) and (Lilitansekunder is banyak) and (LilitanPrimer is banyak) then (TeganganSekunder is sedikit)
6. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedang) and (Lilitansekunder is sedikit) and (LilitanPrimer is sedikit) then (TeganganSekunder is sedikit)
7. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedang) and (Lilitansekunder is sedang) and (LilitanPrimer is sedikit) then (TeganganSekunder is sedang)
8. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedang) and (Lilitansekunder is banyak) and (LilitanPrimer is sedikit) then (TeganganSekunder is sedang)
9. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedang) and (Lilitansekunder is banyak) and (LilitanPrimer is sedang) then (TeganganSekunder is sedang)
10. If (Baterai(TeganganPrimer) is sedang) and (Lilitansekunder is banyak) and

- (LilitanPrimer is banyak) then
(TeganganSekunder is sedikit)
11. If (Baterai(TeganganPrimer) is banyak) and (Lilitansekunder is sedikit) and (LilitanPrimer is sedikit) then (TeganganSekunder is sedikit)
 12. If (Baterai(TeganganPrimer) is banyak) and (Lilitansekunder is sedang) and (LilitanPrimer is sedikit) then (TeganganSekunder is sedikit)
 13. If (Baterai(TeganganPrimer) is banyak) and (Lilitansekunder is banyak) and (LilitanPrimer is sedikit) then (TeganganSekunder is sedang)
 14. If (Baterai(TeganganPrimer) is banyak) and (Lilitansekunder is banyak) and (LilitanPrimer is sedang) then (TeganganSekunder is sedang)
 15. If (Baterai(TeganganPrimer) is banyak) and (Lilitansekunder is banyak) and (LilitanPrimer is banyak) then (TeganganSekunder is sedikit)

III. Hasil dan Pembahasan

Dari pengujian simulasi antara pengaruh tegangan primer dengan lilitan dengan menggunakan software MATLAB menunjukkan bahwa ke dua elemen ini sangat erat kaitanya dengan *joule thief* karena dari sini lah pengaturan efisiensi penerangan dapat diatur sedemikian rupa, sebagaimana hasil pada tool berikut ini :



Gambar 6. Hasil rules

Dari *rules* di atas, menjelaskan bahwa lilitan sekunder yang berjumlah kurang lebih 26 lilit dan lilitan primer dengan 17 lilit mampu menghasilkan keluaran tegangan 3 volt lebih besar dari pada tegangan awal dari baterai yakni kurang dari 1 volt. Dari pembuktian *rules* di atas menunjukkan bahwa *joule thief* mampu bekerja optimal untuk bisa menghidupkan lampu led yang bebannya mencapai 3 volt meskipun menggunakan baterai yang sudah tak terpakai sekalipun.



Gambar 7. Lampu penerangan *joule thief*

Adapun kegunaan transistor hanya sebagai media *switching* agar tegangan dari sumber baterai dc dapat tersalur menuju lilitan primer pada ferit. Sehingga arus yang mengalir melalui lilitan akan berubah menjadi

medan magnet sebagaimana yang dijelaskan teori tangan kanan.

IV. Kesimpulan

Joule thief merupakan salah satu terobosan dari energi terbarukan dalam mengurangi penggunaan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar untuk menghasilkan pencahayaan (Genset).

Pemanfaatan *Joule thief* akan menjadi optimal tatkala dirancang sematang mungkin sebelum menggunakannya, untuk apa menggunakannya dan bagaimana cara membuatnya dengan baik.

Semakin banyak jumlah lilitan pada ferit maka akan semakin banyak menghasilkan tegangan yang diinginkan terutama pada jumlah lilitan sekunder.

Daftar Pustaka

- [1] S. R. Anwar Mujadin, "Joule Thief Sebagai Boost Converter Daya LED Menggunakan Sel Volta Berbasis Air Laut," 2017.
- [2] G. Achmad Yani, "Rancang Bangun Perangkat Catu Daya Mandiri pada Laptop dengan Memanfaatkan Port USB dan Rangkaian Joule Thief," Politeknik Negeri Medan, 2017.
- [3] M. N. Aditya Prayoga, Benson Marnatha S, Edison Marulitua S, "transformerpaper." FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA, DEPOK, 2010.