



## **Metode SAW dalam Pemilihan Kepala Program Studi di Lingkungan STMIK Pelita Nusantara**

**Fristy Riandary<sup>1</sup>, Shekar Raditya<sup>2</sup>, Jason Visel<sup>3</sup>**

STMIK Pelita Nusantara ,Jl. St. Iskandar Muda No. 1 Medan  
Email Korespondensi : [fristiriandari@yahoo.com](mailto:fristiriandari@yahoo.com)

**Abstrak-** Pada umumnya dalam memanggang sate yang sering kita temui pada pedagang sate atau baik dalam memanggang untuk dikonsumsi pribadi, kipas adalah salah satu alat manual yang digunakan untuk mengipasi menjaga suhu bara api agar tetap stabil dan membalikkan sate tersebut juga dengan cara-cara manual, dengan cara tersebut banyak ditemui tingkat kematangan sate kurang merata dan ada beberapa diantaranya sate gosong sehingga tidak efektif dan efisien dari segi waktu dan materi. Dari beberapa kasus tersebut maka muncul sebuah sistem pemanggangan sate otomatis, dalam kinerjanya yang maksimal seperti kipas yang berputar otomatis untuk menjaga kestabilan suhu bara api dengan suhu yang di deteksi oleh sensor LM35 sehingga suhu tetap terpantau dengan stabil pada saat di panggang dan di proses oleh Motor Stepper sebagai pemutar balik sate dengan pemutarannya di sesuaikan dengan suhu bara api tersebut. Motor Stepper dengan putaran yang stabil tersebut digunakan teknik PWM (Pulse Width Modulation) yang di atur sistemnya oleh Mikrokontroler untuk mengendalikan kipas, Motor Stepper, dan sensor LM35.

**Kata Kunci:** Pemanggang Sate, Motor Stepper, Pulse Width Modulation, Mikrokontroler, Sensor LM35

**Abstract-** In general, in grilling satay that we often encounter with satay traders or both in grilling for personal consumption, the fan is one of the manual tools used to fan the temperature of the embers to remain stable and reverse the satay also by manual means, with This method is often found in the level of maturity of the satay less evenly and there are some of them burnt satay so it is not effective and efficient in terms of time and material.

From some of these cases an automatic satay roasting system appears, in maximum performance such as a fan that rotates automatically to maintain the stability of the embers with the temperature detected by the LM35 sensor so that the temperature remains monitored stable when roasted and processed by the motor Stepper as a satay turning player with the rotation adjusted to the temperature of the embers. Stepper motor with stable rotation is used PWM (Pulse Width Modulation) technique which is set by Microcontroller to control the fan, Stepper Motor, and LM35 sensor.

**Keywords:** Satay Grills, Stepper Motor, Pulse Width Modulation, Microcontroller, LM35 Sensor

### **1. PENDAHULUAN**

Pesatnya perkembangan teknologi saat ini sangat mempengaruhi kinerja manusia pada umumnya, baik pada industri, perkantoran DLL. Terciptanya teknologi oleh manusia adalah untuk membantu kinerja-kinerja manusia yang sulit menjadi lebih mudah, itu di akibatkan banyaknya tuntutan pekerjaan yang semakin banyak sehingga teknologi adalah salah satu solusi untuk menjawab pekerjaan tersebut agar lebih efektif dan efisien dari segi waktu, tenaga dan materi, seperti alat pemanggang sate otomatis yang membantu manusia untuk memanggang dengan cara yang lebih mudah dengan tingkat kematangan merata tidak gosong.

Sistem pemanggangan sate pada umumnya yang menggunakan cara-cara manual seperti pengipasan arang, sate yang menggunakan kipas untuk menjaga suhu arang agar tetap terjaga dan untuk membalikkan sate masih menggunakan tenaga manusia. Hal ini menyebabkan pada saat pemanggangan sate menjadi tidak efektif dan efisien dengan cara-cara manual.

Atas dasar permasalahan tersebut maka di ciptakan alat pemanggang sate otomatis berbasis Mikrokontroler. Sistem pada pemanggangan sate ini digunakan bahan-bahan seperti, sensor suhu LM35, Motor Stepper, Kipas. Sensor suhu LM35 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu bara api sehingga suhu yang di deteksi oleh sensor LM35 informasinya akan di kirim kepada Motor Stepper, Motor Stepper yang bertugas untuk memutar balikkan sate tersebut berdasarkan suhu bara api ketika suhu yang di deteksi dengan suhu tinggi maka Motor Stepper akan berputar dengan cepat begitu dengan sebaliknya ketika suhu yang di deteksi oleh sensor LM35 rendah maka Motor Stepper akan berputar lambat. Dan kipas juga bertugas untuk menjaga suhu bara api agar terjaga dan



stabil selain itu juga agar asap pada saat pemanggang sate tidak menyebar kemana-mana. Motor Stepper dan Kipas dapat berputar dengan sesuai suhu yang di deteksi itu dikarenakan adanya sinyal PWM (Pulse Width Modulation).

Maka berdasarkan hasil-hasil diatas terciptanya Alat Pemanggang Sate Otomatis yang memudahkan pekerjaan manusia, sehingga seseorang dapat memanggang sate lebih mudah irit dari segi materi, tenaga dan waktu.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

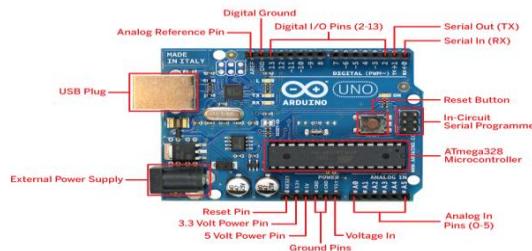
### 2.1 Sate

Sate atau satai adalah makanan yang terbuat dari potongan daging kecil-kecil yang ditusuk sedemikian rupa dengan tusukan lidi tulang daun kelapa atau bambu kemudian dipanggang menggunakan bara arang kayu. Sate disajikan dengan berbagai macam bumbu yang bergantung pada variasi resep sate. Daging yang dijadikan sate antara lain daging ayam, kambing, domba, sapi, babi, kelinci, kuda, dan lain-lain.

Sate diketahui berasal dari Jawa, Indonesia, dan dapat ditemukan di mana saja di Indonesia dan telah dianggap sebagai salah satu masakan nasional Indonesia. Sate juga populer di negara-negara Asia Tenggara lainnya seperti Malaysia, Singapura, Filipina, dan Thailand. Sate juga populer di Belanda yang dipengaruhi masakan Indonesia yang dulu merupakan koloninya.

### 2.2 Mikrokontroler

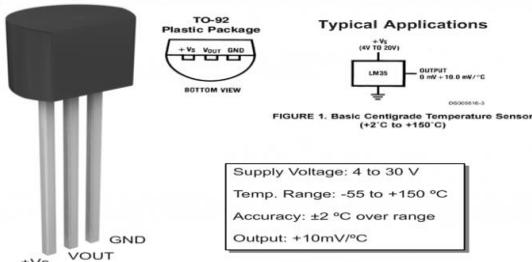
Menurut S[1] Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program atau keduanya) dan perlengkapan input – output. Secara teknis, hanya ada 2 macam mikrokontroler. Pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi – instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroler tersebut[2] “Arduino Uno adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel”. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (Intergrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.



**Gambar 1.** Mikrokontroler

### 2.3 Sensor Suhu LM35

IC LM35 adalah sensor suhu yang bersifat linier dan dapat mengukur suhu antara -55°C sampai dengan +150°C [3][4]. Tegangan sumber yang diperlukan (Vs) berkisar antara 4 hingga 30V DC. Tegangan keluaran (Vout) bergantung pada tegangan sumber. Sebagai contoh, jika tegangan sumber adalah 5V, tegangan keluaran terbesar adalah 5V yang dicapai saat suhu sama dengan 100°C. LM35 memiliki tiga buah pin



Gambar 2. Sensor LM35

#### 2.4 Motor Stepper

Sebuah motor stepper, juga dikenal sebagai motor langkah atau melangkah motor, adalah motor listrik DC brushless yang membagi rotasi penuh ke dalam sejumlah langkah yang sama. Posisi motor kemudian dapat diperintahkan untuk bergerak dan menahan pada salah satu langkah ini tanpa sensor posisi untuk umpan balik ( pengontrol loop terbuka ), selama motor secara hati-hati diukur pada aplikasi sehubungan dengan torsi dan kecepatan. Motor keengganannya yang diaktifkan adalah motor loncatan yang sangat besar dengan jumlah kutub yang kurang, dan umumnya pergantianloop tertutup[5][6].



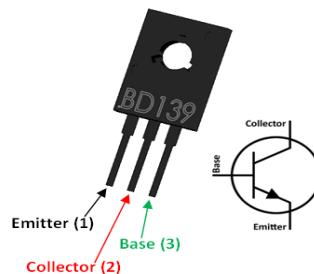
Gambar 3. Motor Stepper

#### 2.5 Transistor NPN BD139

Transistor memperkuat arus, sebagai contoh Yang dapat digunakan untuk memperkuat arus keluaran kecil IC logika sehingga dapat mengoperasikan lampu relay,motor atau perangkat arus tinggi lainnya, di banyak rangkaian resistor digunakan untuk mengubah arus berubah menjadi tegangan berubah, sehingga transistor digunakan untuk memperkuat tegangan[7].

Adapun karakteristik dari Transistor NPN BD139 adalah sebagai berikut:

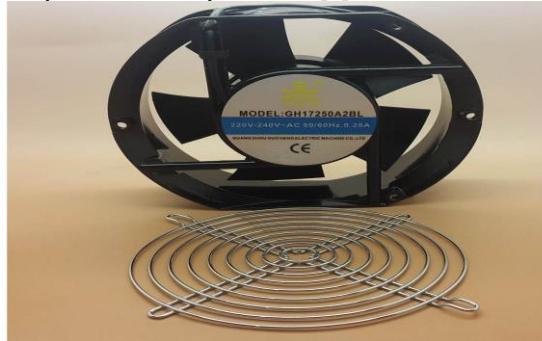
1. VCBmaksimum *Collector-Base Voltage*(IE= 0) : 80 V
2. VCEmaksimum *Collector-Emitter Voltage*(IB= 0) : 80 V
3. VEBmaksimum *Emitter-Base Voltage*(IC= 0): 5V
4. ICMaksimum *Collector Current*: 1.5 A
5. ICM *Collector Peak Current*: 3 A
6. IBB *Base Current*: 0.5 A



Gambar 4. Transistor NPN BD139

#### 2.6 Kipas

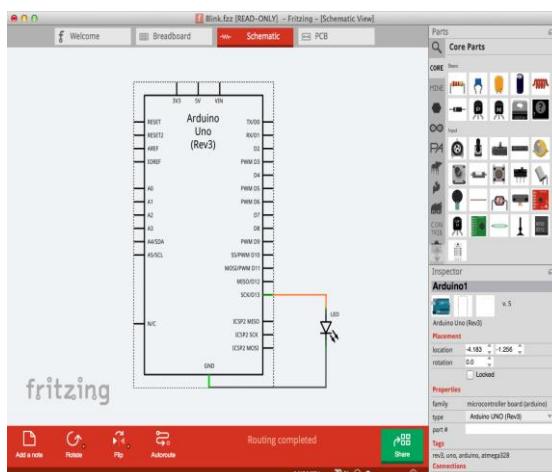
Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas) Kipas angin ini akan digunakan untuk menjaga suhu arang agar tetap stabil, kipas angin ini juga dapat berfungsi untuk menghirup suhu dari dalam ke luar sehingga dengan menggunakan kipas proses pembakaran dapat merata[8].



Gambar 5. Kipas

## 2.7 Firtzing

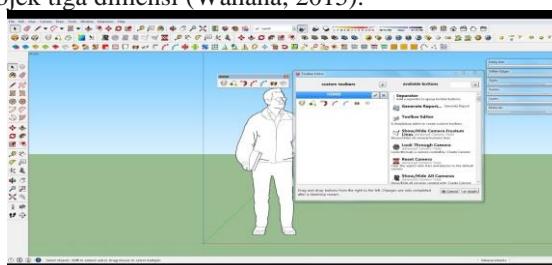
*Fritzing* adalah sebuah perangkat lunak gratis dan merupakan sebuah aplikasi *Open Source* yang didirikan oleh komunitas online. (Andrianto dan Darmawan, 2016:179). *Fritzing* (Ver 0.9 ke atas) dapat digunakan untuk mendesain PCB dua muka (*double sided*) dan dapat dikirim ke produsen PCB untuk diproduksi massal. *Fritzing* juga dapat digunakan untuk dokumentasi dan melakukan pemeriksaan desain rangkaian yang kita buat. *Fritzing* cukup mudah raktis, karena itu banyak digunakan oleh pengembang modul mikrokontroler Arduino, papan tunggal *Raspberry-Pi* dan sejenisnya[9].



Gambar 6. Fritzing

## 2.9 Sketchup

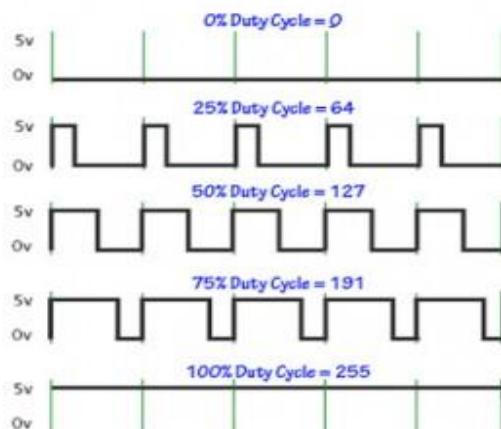
*Sketchup* merupakan aplikasi milik *Trimble Navigation* untuk bidang desain bangunan. Kelebihan GoogleSketchup adalah tersedianya versi gratis yang ringan. Aplikasi ini termasuk aplikasi CAD yang banyak digunakan dalam arsitektur atau desain interior. *Google Sketchup* mampu menggambar bentuk objek tiga dimensi (Wahana, 2015).



Gambar 7. Sketchup

## 2.7 Pulse Width Modulation (PWM)

Pengontrolan dengan teknik *Pulse Width Modulation* (PWM) adalah sebuah cara memanipulasi lebar pulsa dalam periode yang konstan untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda (Syahrul 2014:603). Secara umum *Pulse Width Modulation* (PWM) adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu periode, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Beberapa Contoh aplikasi PWM adalah pemodulasi data untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, *audio effect* dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya. aplikasi PWM berbasis mikrokontroler biasanya berupa, pengendalian kecepatan Motor DC, pengendalian Motor servo, dan juga pengaturan nyala kipas.

**Gambar 8.** Sinyal PWM (Pulse Width Modulation)

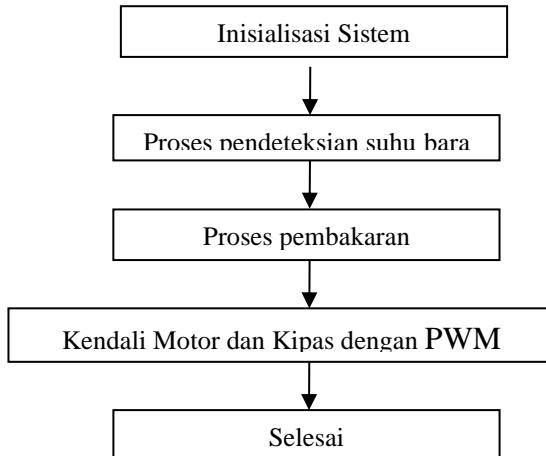
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisis Permasalahan

Sistem yang akan dibangun ini berawal karena masalah yang sering terjadi pada saat proses pemanggangan sate. Pada saat proses pemanggangan sate yang dipanggang tidak matang secara merata. Masalah lainnya yang terkadang juga terjadi adalah ketika jumlah sate yang diinginkan lebih banyak maka pada saat pembakaran sate tidak sepenuhnya matang secara merata, permasalahan tersebut terdapat ide untuk membantu seseorang ataupun para pedagang penjual sate agar dapat memanggang sate dengan jumlah sate yang lebih banyak saat di panggang dengan kematangan sate yang merata.

#### 3.1.2 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan suatu langkah atau tahapan proses dari sistem untuk menyelesaikan tugas atau fungsinya. Tahapan proses tersebut adalah untuk mengetahui proses alat pemanggang sate saat melakukan pembakaran menggunakan Motor Stepper dan komunikasi sensor.

**Gambar 9.** Algoritma Sistem Alat Pemanggang Sate.

### 3.2 Analisa Sistem

Proses Inisialisasi Sistem adalah proses untuk menghidupkan sistem pada alat pemanggang sate, ketika tombol dihidupkan maka semua sistem akan menyala seperti: Arduino Uno, kipas, Motor Stepper, dan sensor LM35.

#### 3.2.1Proses pendektsian suhu bara api

Proses pendektsian suhu bara api adalah proses untuk mendektsi suhu yang akan dibaca oleh sensor LM35, Sensor LM35 akan membaca sesuai dengan perintah yang ditetapkan, ketika suhu diatas yang ditetapkan maka putaran Motor Stepper akan cepat, bila sensor membaca sesuai dengan yang ditetapkan maka putaran akan sedang.

#### 3.2.2Proses pembakaran

Proses pembakaran adalah proses yang dilewati secara otomatis dengan menggunakan Motor Stepper. Proses pembakaran yang dilewat yang saling berhubungan, ketika sensor membaca suhu maka Motor Stepper dan kipas bekerja sesuai dengan perintah akan dilakukan oleh Motor Stepper dimana putaran Motor Stepper diatur dengan PWM (*Pulse With Modulation*) sehingga putaran yang di keluarkan sesuai ketetapan.

#### 3.2.3Kendali Motor Stepper dan kipas

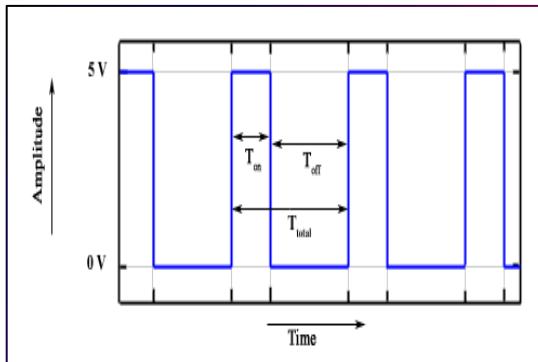
Kendali Motor Stepper dan kipas adalah menggunakan metode PWM (*Pulse With Modulation*) yang mengatur kecepatan putaran kipas dan Motor Stepper. Metode PWM (*Pulse Width Modulation*) diterapkan pada kedua alat, yaitu: Motor Stepper dan kipas, sehingga perputaran keduanya sesuai dengan yang ditetapkan.

#### 3.2.4Penerapan PWM

Teknik PWM (*Pulse With Modulation*) pada pemanggangan sate berguna untuk mengatur cepat ataupun sedangnya putaran yang dikeluarkan oleh Motor Stepper, Cara kerja teknik PWM (*Pulse With Modulation*) ini pada alat pemanggangan sate adalah saat sensor mendektsi panas yang tinggi, maka PWM (*Pulse With Modulation*) akan mengatur Motor Stepper agar putaran yang dikeluarkan oleh Motor Stepper cepat, Sebaliknya, jika sensor tidak mendektsi adanya panas yang tinggi maka putaran Motor Stepper tersebut akan normal. Dalam hal ini yang melakukan pengaturan PWM ini adalah Arduino Uno berdasarkan informasi yang diterimanya melalui sensor.

##### 1. *Duty Cycle*

Pada pemanggangan sate ini hanya memiliki 2 kondisi *duty cycle* yaitu 40% dan juga 100%, Berikut akan diberikan gambaran dan *duty cycle* yang ada pada pemanggangan sate tersebut:



Gambar 10. *Duty cycle* 40% dan 100% pada pemanggang sate

## 2. Nilai PWM

Nilai PWM yang terdapat pada pemanggang sate akan dihitung berdasarkan *duty cycle* yang ada pada pemanggang sate yaitu dan juga resolusi PWM yang akan dipakai yaitu 8 bit yang bernilai 0-255 (256). Berikut adalah perhitungan nilai PWM yang ada pada pemanggang Sate.

### a. 40% *Duty cycle*

$$\begin{aligned} \text{PWM} &= \text{Duty cycle} * \text{Resolusi PWM} \\ &= 40\% * 255 \\ &= 102 \end{aligned}$$

### b. 100% *Duty cycle*

$$\begin{aligned} \text{PWM} &= \text{Duty cycle} * \text{Resolusi PWM} \\ &= 100\% * 255 \\ &= 255 \end{aligned}$$

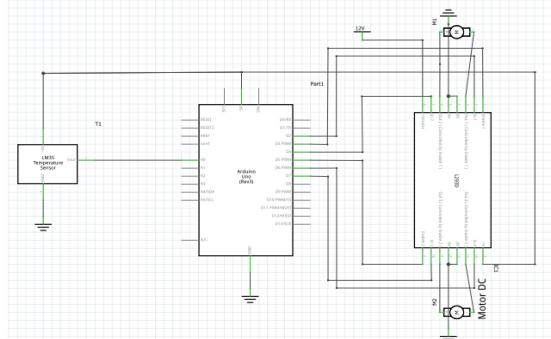
Perhitungan PWM tersebut digunakan untuk mengatur jumlah *duty cycle* yang akan dipakai Motor Stepper dan kipas.

## 3.3 Pemodelan/Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini terdiri dan dua bagian yaitu perancang perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Sistem pada perangkat keras dirancang dengan menggunakan rangkaian elektronika digital yang terdiri dari beberapa rangkaian yang dijadikan satu keseluruhan sistem, adapun rangkaian tersebut meliputi gabungan dari beberapa blok/komponen.

### 3.3.1 Perancangan Sistem Elektronik

Dalam perancangan sistem ini dibagi menjadi beberapa rangkaian yang akan dibuat menjadi satu keseluruhan sistem. Perancangan sistem elektronik akan dijelaskan sebagai berikut



Gambar 11. Rangkaian Elektronik

Pada gambar merupakan rangkaian keseluruhan sistem alat pemanggang sate. Nantinya rangkaian keseluruhan ini dirancang bangun dengan sebenarnya, agar memudahkan di dalam perancangan.



#### 4. KESIMPULAN

Adapun beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari rancangan alat pemanggang sate otomatis menggunakan teknik PWM (Pulse Width Modulation) berbasis mikrokontroler yaitu :

1. Merancang sistem pemanggang sate otomatis berbasis mikrokontroler yang menggunakan Motor Stepper menggerakkan gear untuk memutar tusuk sate agar tetap berputar sesuai suhu yang di deteksi dan kipas yang bertugas untuk menjaga suhu bara api tetap stabil.
2. Penerapan Sensor Suhu LM35 yang mendeteksi panas pada arang, informasi akan di kirimkan kepada Motor Stepper dan Kipas melalui mikrokontroler yang akan bergerak atau berputar sesuai informasi suhu yang di deteksi oleh sensor LM35
3. Cara menerapkan teknik PWM (Pulse Width Modulation) dengan mengatur arus atau tegangan yang masuk pada Motor Stepper dan Kipas, sehingga Motor Stepper dan Kipas bergerak dengan kecepatan sedang ataupun maksimal sesuai perintah pada saat sistem berjalan.

#### REFERENCE

- [1] M. S. Fricles Ariwisanto Sianturi, “KOMBINASI METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DENGAN ALGORITMA NEAREST NEIGHBOR UNTUK REKRUITMEN KARYAWAN,” *Mantik Penusa*, vol. 3, no. 2, pp. 1–9, 2019, doi: .1037//0033-2909.I26.1.78.
- [2] R. F. S. Fricles Ariwisanto Sianturi, Jonson Manurung, “LOYALTY ASSESSMENT OF COMPANY COSTUMER WITH,” *J. Infokum*, vol. 9, no. 1, pp. 21–30, 2020.
- [3] O. Sihombing, S. Sihombing, M. L. Pasaribu, R. Kris, and D. Saragih, “Website Rekomendasi Tempat Kuliner dengan Metode Social Trust Path,” vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [4] R. Watrianthos, K. Kusmanto, E. F. S. Simanjorang, M. Syaifulah, and I. R. Munthe, “Penerapan Metode Promethee Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Pemeringkatan Siswa,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 4, p. 381, 2019, doi: 10.30865/mib.v3i4.1546.
- [5] J. Simarmata *et al.*, “Multimedia of number recognition for early childhood using image object,” *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 3.2 Special Issue 2, pp. 796–798, 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i3.2.18760.
- [6] N. Anisa, B. Sinulingga, and E. P. Dani, “MEMASARKAN PRODUK KERAJINAN LIMBAH ANORGANIK,” no. 1, pp. 21–25, 2020.
- [7] M. S. Fricles Ariwisanto Sianturi, “ANALISA PENGARUH LOG TRANSAKSI PADA SISTEM KOMPUTER,” *Mantik Penusa*, vol. 2, no. 2, pp. 67–70, 2018, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/422>.
- [8] R. Sowmya and K. R. Suneetha, “Data Mining with Big Data,” 2017, doi: 10.1109/ISCO.2017.7855990.
- [9] H. D. Hutahaean, “Teknik Penajaman Citra Digital Dengan Menggunakan Metode Contrast Streching,” *Pelita Inform. Budi Darma*, 2013.