

# PERENCANAAN SISTEM KOMPOR LISTRIK UNTUK PRODUKSI BATIK

Ken Shaday Arya Bhramantyo<sup>1</sup>, Hanny Hosiana Tumbelaka<sup>1</sup>, Lintu Tulistyantoro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro - Universitas Kristen Petra

<sup>2</sup>Program Studi Desain Interior - Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto No. 121-131, Surabaya, 60236, Indonesia

E-Mail: ken78shaday@gmail.com, tumbekh@petra.ac.id, lintut@petra.ac.id

**Abstrak** – Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan sistem kompor listrik, khususnya kompor induksi, dalam produksi batik sebagai alternatif yang efisien dan ramah lingkungan. Pembatik saat ini masih menggunakan kompor yang menggunakan minyak tanah, yang tidaklah ramah lingkungan. Dalam penelitian ini, kami menganalisis konsumsi energi listrik dan kualitas daya listrik yang dihasilkan oleh kompor listrik induksi, serta membandingkannya dengan kompor elemen pemanas. Tujuan kami adalah menjadikan kompor induksi sebagai peralatan pendukung alternatif dalam produksi batik di Indonesia, tetapi tetap mempertahankan ciri khas batik yang menggunakan peralatan tradisional seperti canting kayu, lilin/malam, dan wajan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompor induksi lebih efisien dan hemat biaya dalam konsumsi listrik dibandingkan dengan kompor elemen pemanas. Penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi dalam memperkenalkan teknologi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam industri batik di Indonesia.

**Kata kunci:** Sistem Kompor Listrik, Kompor Induksi, Produksi Batik, Efisiensi Energi, Ramah Lingkungan.

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, batik telah digemari oleh berbagai kalangan masyarakat. Produk asli nusantara ini memiliki beberapa macam produksi batik, yaitu dengan tulis, cap dan lain-lain. Dalam proses produksinya ada beberapa tata cara yang perlu diperhatikan sehingga dapat menghasilkan batik yang bagus.

Dalam proses produksi batik, cara pertama yang dilakukan adalah membuat desain motif. Desain dibuat secara langsung di atas kain dengan pensil atau dapat *menjiplak* gambar. Secara umum, desain yang dibuat dari cara *menjiplak* adalah desain dengan banyak motif namun semua motifnya sama. Cara kedua, yaitu *nglowong*, yakni membuat Batasan motif. Cara ketiga, *isen-isen*, yakni mengisi bagian-bagian yang kosong. Durasi produksi bisa 2 minggu sampai 1 bulan tergantung pada kerumitan serta banyaknya motif. Cara keempat, *ngeblok* atau *nutup*, yakni menutup kain dengan malam/lilin. Kelima, proses pewarnaan sampai penjemuran.

Dalam proses produksi batik, cara pertama yang dilakukan adalah membuat desain motif. Desain dibuat secara langsung di atas kain dengan pensil atau dapat *menjiplak* gambar. Secara umum, desain yang dibuat dari cara *menjiplak* adalah desain dengan banyak motif namun semua motifnya sama. Cara kedua, yaitu *nglowong*, yakni membuat Batasan motif. Cara ketiga, *isen-isen*, yakni mengisi bagian-bagian yang kosong. Durasi produksi bisa 2 minggu sampai 1 bulan tergantung pada kerumitan serta banyaknya motif. Cara keempat, *ngeblok* atau *nutup*, yakni menutup kain dengan malam/lilin. Kelima, proses pewarnaan sampai penjemuran.



Gambar 1. Kompor Listrik Maspion Electronics S-301.

Sudah ada solusi yang hadir selama ini dengan menggunakan kompor listrik khusus untuk membatik. Kompor yang berlandaskan elemen pemanas ini, diakui dapat menekan modal usaha yang digunakan untuk produksi batik dibandingkan dengan bahan bakar minyak tanah serta ramah lingkungan. Hal ini didukung dengan bahan kompor elemen pemanas yang dipakai. Terdapat *wire plate* pada kompor elemen pemanas. Biasanya terbuat dari bahan dasar nikel atau besi. Elemen pemanas yang menggunakan bahan dasar nikel disebut nichrome, yaitu paduan yang terdiri sekitar 80% nikel dan 20% kromium. Meskipun ada variasi komposisi nichrome lainnya, campuran 80-20 merupakan yang paling umum digunakan. Keberadaan nichrome sebagai elemen pemanas pada *wire plate* memberikan kontribusi penting dalam proses pemanasan[1].

Kompor listrik umumnya menggunakan sirkuit dasar yang sama dalam menghasilkan panas. Sirkuit ini melibatkan koil yang memanaskan sekitarnya, yang dapat diganti atau diperbaiki dengan mudah. Terdapat juga thermocouple dalam sirkuit ini, yang memungkinkan penyesuaian keluaran panas untuk bagian atas kompor listrik. Ketika suhu yang ditentukan tercapai, sirkuit akan terbuka dan arus tidak lagi mengalir ke elemen pemanas[2].



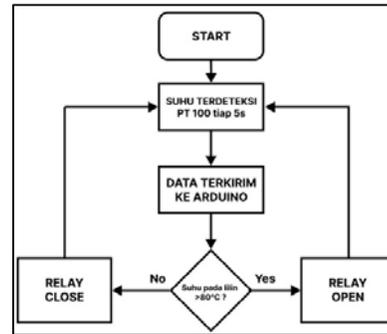
Gambar 2. Kompor Induksi Kris.

Seiring berkembangnya teknologi, telah hadir kompor listrik tipe induksi yang diproduksi secara masif untuk kebutuhan rumah tangga. Maka dari itu, penulis akan melakukan

perancangan dengan melakukan perbandingan antara kompor listrik elemen pemanas dengan kompor induksi. Dalam prosesnya nanti, akan digunakan beberapa peralatan yang sama dengan produksi batik pada umumnya meliputi kain katun, canting atau cap, lilin malam dan sebagainya. Sehingga kompor induksi dapat menjadi alternatif solusi dalam proses produksi batik.

Prinsip dasar sistem pemanas induksi melibatkan penggunaan induksi elektromagnetik pada wajan logam ferromagnetik yang ditempatkan di atas alas pemanas. Induksi elektromagnetik diberikan dengan frekuensi 20 kHz dan duty cycle 50%. Sumber induksi terdiri dari untai resonans yang terdiri dari induktor diparalel dengan kapasitor. Kumputan yang digunakan adalah jenis flat spiral coil. Proses induksi elektromagnetik ini menghasilkan arus pusar (eddy current) pada wajan, yang pada gilirannya menyebabkan pemanasan wajan. Hal ini terjadi karena wajan memiliki resistansi terhadap arus tersebut. Prinsip ini menjelaskan bagaimana sistem pemanas induksi dapat menghasilkan panas pada wajan dengan efisien dan cepat[3].

Kompor induksi bisa memberi pengaturan suhu yang kita inginkan sementara kompor elemen pemanas hanya terdapat fitur *rotary switch*.

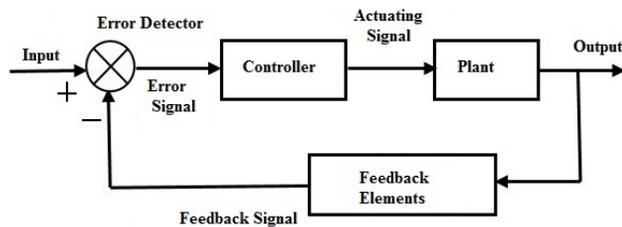


Gambar 4. Flowchart Sistem Close-Loop pada Controller.

## II. DESKRIPSI SISTEM

### A. Sistem Closed-Loop

Sistem *closed-loop* adalah sistem yang menggunakan *feedback loop* atau sistem kontrol yang menggunakan sinyal umpan balik untuk menghasilkan output. Keberadaan sistem umpan balik ini mempengaruhi stabilitas sistem. Dengan adanya sistem umpan balik, sistem kontrol yang awalnya *open-loop* dapat diubah menjadi *closed-loop*. Prinsip ini menunjukkan pentingnya *feedback loop* dalam mengontrol dan memperbaiki kinerja sistem kontrol[4].



Gambar 3. Blok Diagram Sistem Close-Loop.

Dalam diagram di atas, *error detector* berperan dalam menghasilkan sinyal error yang merupakan selisih antara sinyal *input* dan sinyal balik. Sinyal umpan balik tersebut dapat diperoleh dari elemen-elemen umpan balik dalam sistem kontrol dengan mempertimbangkan keluaran sistem sebagai *input*. Sebagai alternatif, sinyal error juga dapat digunakan sebagai input untuk sebuah *controller*. Prinsip ini menjelaskan peran *error detector* dalam membandingkan sinyal input dengan sinyal umpan balik serta kemungkinan penggunaannya sebagai *input* untuk *controller* [4].

Sistem *closed-loop* diterapkan pada *controller* untuk mengatur suhu kompor elemen pemanas. Dari sistem ini, PT100 sebagai sensor mendeteksi suhu setiap 5 detik pada wajan berisi lilin malam yang dipanaskan dan setelah di deteksi, akan di proses melalui arduino yang telah diberi code program. Jika suhu lebih dari 80°C maka arduino akan memproses relay untuk memutus daya.

Hanya kompor elemen pemanas yang dihubungkan dengan rangkaian *controller*, karena kompor induksi sudah mempunyai fitur tersebut secara otomatis di dalamnya.

### B. Skema Penghubung Sensor RTD PT100 Dengan Arduino



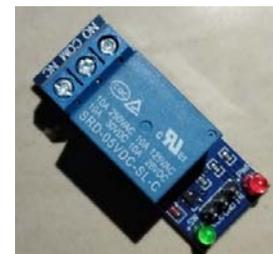
Gambar 4. Sensor RTD PT100 3 Wires.



Gambar 5. Adafruit PT100 MAX31865.



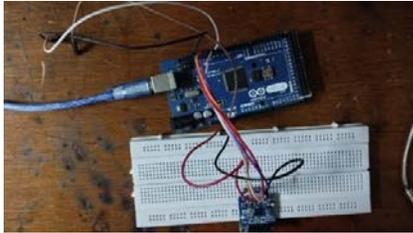
Gambar 6. Arduino Mega.



Gambar 7. Relay Untuk Arduino.

Untuk menghubungkan sensor PT100 dengan arduino, digunakan adafruit MAX31865 sebagai *converter*. Adafruit PT100 MAX31865 merupakan modul sensor suhu yang

menghubungkan sensor RTD PT100 dengan mikrokontroler seperti Arduino. Modul ini melakukan konversi sinyal resistansi menjadi suhu yang dapat dibaca oleh mikrokontroler. Menggunakan komunikasi SPI, dilengkapi fitur penanganan noise dan filter, dan memberikan pembacaan suhu yang akurat dan presisi. Modul ini berguna untuk aplikasi pengendalian suhu dan pemantauan suhu.



Gambar 8. Skema Penghubung Sensor RTD PT100 Dengan Arduino Melalui Adafruit Pt100 Max31865.

Kode program pada Arduino agar terhubung dengan sensor dan adafruit max 31865 adalah sebagai berikut :

```
#include <Adafruit_MAX31865.h>
#include <Wire.h>

// Use software SPI: CS, DI, DO, CLK
Adafruit_MAX31865 thermo = Adafruit_MAX31865(10, 11, 12, 13);
// use hardware SPI, just pass in the CS pin
//Adafruit_MAX31865 thermo = Adafruit_MAX31865(10);

// The value of the Rref resistor. Use 430.0 for PT100 and 4300.0 for PT1000
#define RREF 132.0 // ini kalibrasi!!!!

// The 'nominal' 0-degrees-C resistance of the sensor
// 100.0 for PT100, 1000.0 for PT1000
#define RNOMINAL 100.0

int relayPin = 9;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Adafruit MAX31865 PT100 Sensor Test!");

  thermo.begin(MAX31865_3WIRE); // set to 2WIRE or 4WIRE as necessary

  pinMode(relayPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  uint16_t rtd = thermo.readRTD();

  Serial.print("RTD value: "); Serial.println(rtd);
  float ratio = rtd;
```

```
ratio /= 32768;
Serial.print("Ratio = "); Serial.println(ratio,8);
float resistance = RREF * ratio;
Serial.print("Resistance = "); Serial.println(resistance,8);
float temperature = thermo.temperature(RNOMINAL, RREF);
Serial.print("Temperature = "); Serial.println(temperature);

// Send temperature and relay status through serial
Serial.print("{ \"suhu\": "); Serial.print(temperature);
Serial.print(", \"relayPin\": ");
Serial.print(digitalRead(relayPin));
Serial.println(" }");

// Check and print any faults
uint8_t fault = thermo.readFault();
if (fault) {
  Serial.print("Fault 0x"); Serial.println(fault, HEX);
  if (fault & MAX31865_FAULT_HIGHTHRESH) {
    Serial.println("RTD High Threshold");
  }
  if (fault & MAX31865_FAULT_LOWTHRESH) {
    Serial.println("RTD Low Threshold");
  }
  if (fault & MAX31865_FAULT_REFINLOW) {
    Serial.println("REFIN- > 0.85 x Bias");
  }
  if (fault & MAX31865_FAULT_REFINHIGH) {
    Serial.println("REFIN- < 0.85 x Bias - FORCE- open");
  }
  if (fault & MAX31865_FAULT_RTDINLOW) {
    Serial.println("RTDIN- < 0.85 x Bias - FORCE- open");
  }
  if (fault & MAX31865_FAULT_OVUV) {
    Serial.println("Under/Over voltage");
  }
  thermo.clearFault();
}
Serial.println();
delay(5000);
}
```

### C. Skema Penghubung Arduino Dengan Relay.

Relay sebagai pemutus daya pada kabel extension dengan arduino. Di dalam relay terdapat 3 pin untuk terhubung ke arduino yaitu IN, GND dan VCC. Pin IN terhubung ke pin 9, pin GND terhubung ke pin GND dan pin VCC terhubung ke pin 5V pada arduino. Salah satu kabel extension terhubung dengan relay melalui pin NO dan COM.



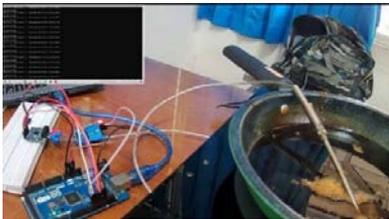
Gambar 9. Skema Penghubung Relay Dengan Arduino Pada Stop Kontak.

Kode program pada arduino agar terhubung dengan relay adalah sebagai berikut :

```
// Control relay based on temperature
if (temperature > 80) {
  digitalWrite(relayPin, LOW); // Activate relay
} else {
  digitalWrite(relayPin, HIGH); // Deactivate relay
}
```

### III. PENGUJIAN SISTEM DAN HASIL ANALISA

#### A. Pengambilan Data



Gambar 10. Pengujian Terhadap Kompor Induksi.



Gambar 11. Pengujian Terhadap Kompor Elemen Pemanas.

Suhu akan diukur tiap 5 detik menggunakan sensor yang telah dibuat. Dapat diketahui besaran suhu pada command prompt dan akan otomatis tersimpan di ms.excel sebagai berikut:

```
Data yang dicatat:
Suhu: 27.56 , Relay Status: 1 , Timestamp: 2023-07-05 16:27:59.877488
Data telah disimpan di file kompor_ken_20230705_162738.xlsx

D:\Tugas Akhir>py data_logger.py

Data yang dicatat:
Suhu: 27.06 , Relay Status: 1 , Timestamp: 2023-07-05 16:36:55.534117

Data yang dicatat:
Suhu: 27.07 , Relay Status: 1 , Timestamp: 2023-07-05 16:37:00.691193

Data yang dicatat:
Suhu: 27.07 , Relay Status: 1 , Timestamp: 2023-07-05 16:37:05.853600

Data yang dicatat:
Suhu: 27.03 , Relay Status: 1 , Timestamp: 2023-07-05 16:37:11.015268

Data yang dicatat:
Suhu: 27.05 , Relay Status: 1 , Timestamp: 2023-07-05 16:37:16.172412
```

Gambar 12. Tampilan Command Prompt.

Berikut kode program data logger yang terhubung dengan arduino untuk menampilkan display data suhu pada command prompt :

```
# Konfigurasi serial port
serial_port = 'COM4'
baud_rate = 9600

# Membuka koneksi serial
ser = serial.Serial(serial_port, baud_rate)

# Membuat timestamp untuk nama file Excel
timestamp =
datetime.datetime.now().strftime("%Y%m%d_%H%M%S")
excel_file = f"kompor_ken_{timestamp}.xlsx"

# Membuat workbook dan worksheet baru
workbook = Workbook()
worksheet = workbook.active
worksheet.append(['Suhu', 'Relay Status', 'Timestamp'])

# Membaca dan menyimpan data serial
try:
  while True:
    if ser.in_waiting > 0:
      line = ser.readline().decode('utf-8').strip()

      # Memisahkan suhu dan status relay dari data serial
      try:
        parsed_data = eval(line)
        suhu = parsed_data['suhu']
        relay_status = parsed_data['relayPin']

        # Mendapatkan timestamp saat ini
        timestamp = datetime.datetime.now()

        print("\nData yang dicatat:")
        print("Suhu:", suhu,",", "Relay Status:",
        relay_status,",", "Timestamp:", timestamp) # Mencetak data
        serial di terminal

        # Menambahkan data ke worksheet
        worksheet.append([suhu, relay_status, timestamp])
      except SyntaxError:
        pass

except KeyboardInterrupt:
  # Menutup koneksi serial
  ser.close()

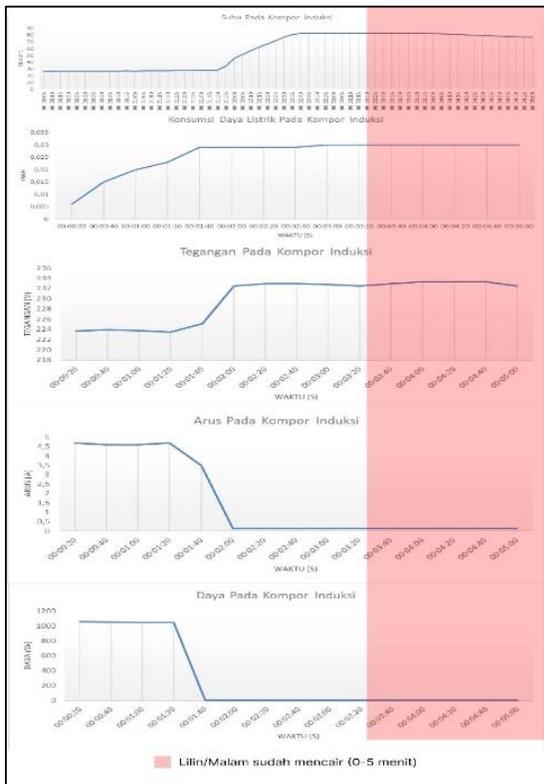
# Menyimpan workbook ke file Excel
workbook.save(excel_file)
print(f"Data telah disimpan di file {excel_file}")
```



Gambar 13. Power Meter Untuk Mengukur Penggunaan Listrik

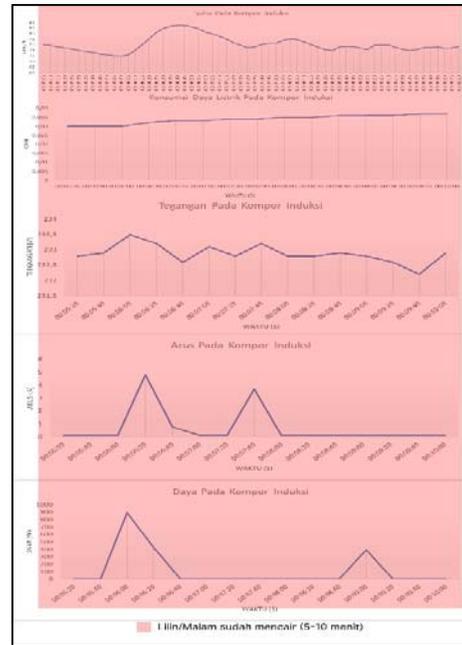
Pengukuran penggunaan listrik menggunakan power meter. Dalam project ini, alat ini akan mengukur beberapa satuan dalam kelistrikan seperti KWh, V, I, dan P. Masing-masing akan diukur tiap 20 detik.

**B. Pengamatan Lilin/Malam Saat Menggunakan Kompor Induksi**



Gambar 14. Pengamatan Lilin/Malam Pada Kompor Induksi Dalam 0-5 Menit.

Gambar 14 merupakan rekap keseluruhan data dalam bentuk grafik yang telah didapatkan, terdiri dari suhu, konsumsi daya listrik, tegangan, arus dan daya pada kompor induksi. Pada kurun waktu 0-5 menit, lilin/malam sudah mencair di menit 03:20 dan pembatik sudah bisa untuk memulai proses canting. Pada kurun waktu 5-10 menit, suhu tetap stabil dan ini membuat lilin/malam pada wajan tidak terlalu cair.



Gambar 15. Pengamatan Lilin/Malam Pada Kompor Induksi Dalam 5-10 Menit.

**C. Perhitungan Konsumsi Listrik Kompor Induksi**

Untuk menentukan tarif dasar listrik, tiap daerah juga menyertakan PPJ (Pajak Penerangan Jalan) yang bervariasi tergantung dengan peraturan daerah masing-masing. Untuk kota Surabaya memiliki PPJ sebesar 8%. Asumsikan rumah produksi memiliki kapasitas 1300VA artinya memiliki patokan tarif dasar listrik 1444/KWh. Jika rumah produksi melakukan kegiatan 8 jam perhari maka durasi kegiatan per hari adalah 480 menit. Perhitungan konsumsi listrik dapat diketahui sebagai berikut :

Total KWh per hari = konsumsi listrik selama 10 menit x 480 /10

Total KWh per hari = 0,037 KWh x 480/10

Total KWh per hari = 1,776 KWh

Total KWh konsumsi listrik per hari telah diketahui, maka perhitungan konsumsi listrik per bulan adalah sebagai berikut

Total KWh per bulan = total KWh per hari x 30

Total KWh per bulan = 1,776 KWh x 30

Total KWh per bulan = 53,28 KWh

Total KWh konsumsi listrik per bulan telah diketahui, maka perhitungan biaya listrik per bulan adalah sebagai berikut :

Biaya listrik per bulan = total KWh per bulan x tarif dasar listrik

Biaya listrik per bulan = 53,28 KWh x Rp.1444

Biaya listrik per bulan = Rp. 76.936

PPJ = Biaya listrik per bulan x 8%

PPJ = Rp. 76.936 x 8%

PPJ = Rp. 6.154

Biaya konsumsi listrik per bulan telah diketahui, maka total keseluruhan biaya per bulan adalah sebagai berikut :

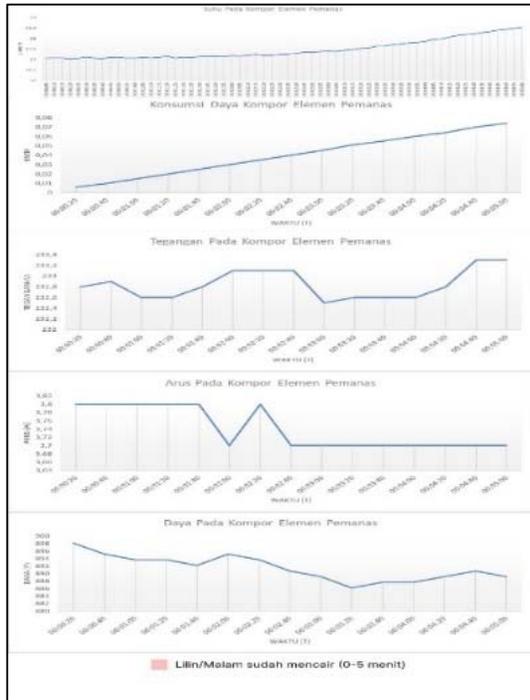
Total keseluruhan biaya = Biaya listrik per bulan + PPJ

Total keseluruhan biaya = Rp. 76.936 + Rp. 6.154

Total keseluruhan biaya = Rp. 83.090

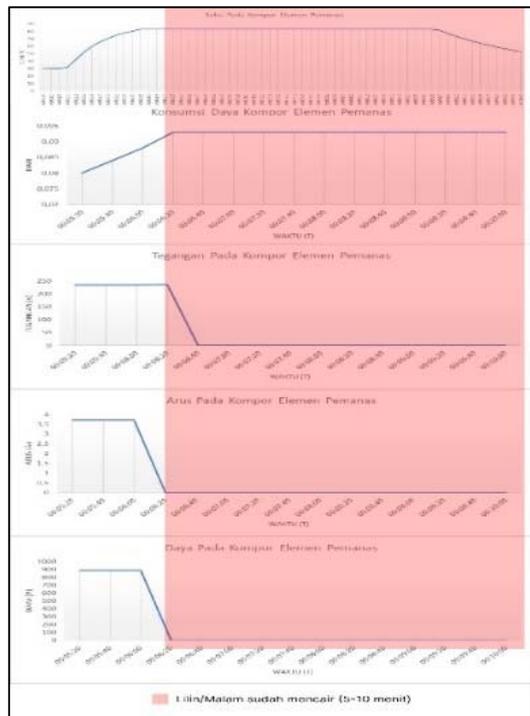
Total keseluruhan biaya konsumsi listrik per bulan untuk produksi batik menggunakan kompor induksi adalah sebesar Rp. 83.090.

**D. Pengamatan Lilin/Malam Saat Menggunakan Kompor Elemen Pemanas**



Gambar 16. Pengamatan Lilin/Malam Pada Kompor Elemen Pemanas Dalam 0-5 Menit.

Gambar 16 merupakan rekap keseluruhan grafik yang telah didapatkan, terdiri dari suhu, konsumsi daya listrik, tegangan, arus dan daya pada kompor elemen. Pada kurun waktu 0-5 menit, lilin/malam belum mencair keseluruhan. Proses ini lebih lambat jika dibandingkan dengan kompor induksi.



Gambar 17. Pengamatan Lilin/Malam Pada Kompor Elemen Pemanas Dalam 5-10 Menit.

Pada kurun waktu 5-10 menit, lilin/malam baru mencair keseluruhan pada menit 6:20. Untuk suhu pada kompor elemen pemanas, mencapai rata-rata 85°C. Pada kurun waktu ini, pembatik sudah bisa untuk memulai proses canting.

**E. Perhitungan Konsumsi Listrik Kompor Elemen Pemanas**

Asumsikan rumah produksi memiliki kapasitas 1300VA artinya memiliki patokan tarif dasar listrik 1444/KWh. Jika rumah produksi melakukan kegiatan 8 jam perhari maka durasi kegiatan per hari adalah 480 menit. Perhitungan konsumsi listrik dapat diketahui sebagai berikut :

$$\text{Total KWh per hari} = \text{konsumsi listrik selama 10 menit} \times 480 / 10$$

$$\text{Total KWh per hari} = 0,093 \text{ KWh} \times 480 / 10$$

$$\text{Total KWh per hari} = 4,464 \text{ KWh}$$

Total KWh konsumsi listrik per hari telah diketahui, maka perhitungan konsumsi listrik per bulan adalah sebagai berikut

$$\text{Total KWh per bulan} = \text{total KWh per hari} \times 30$$

$$\text{Total KWh per bulan} = 4,464 \text{ KWh} \times 30$$

$$\text{Total KWh per bulan} = 133,92 \text{ KWh}$$

Total KWh konsumsi listrik per bulan telah diketahui, maka perhitungan biaya listrik per bulan (belum termasuk PPJ) adalah sebagai berikut :

$$\text{Biaya listrik per bulan} = \text{total KWh per bulan} \times \text{tarif dasar listrik}$$

$$\text{Biaya listrik per bulan} = 133,92 \text{ KWh} \times \text{Rp. 1.444}$$

$$\text{Biaya listrik per bulan} = \text{Rp. 193.380}$$

$$\text{PPJ} = \text{Biaya listrik per bulan} \times 8\%$$

$$\text{PPJ} = \text{Rp. 193.380} \times 8\%$$

$$\text{PPJ} = \text{Rp. 15.470}$$

Biaya konsumsi listrik per bulan telah diketahui, maka total keseluruhan biaya per bulan adalah sebagai berikut :

$$\text{Total keseluruhan biaya} = \text{Biaya listrik per bulan} + \text{PPJ}$$

$$\text{Total keseluruhan biaya} = \text{Rp. 193.380} + \text{Rp. 15.470}$$

$$\text{Total keseluruhan biaya} = \text{Rp. 208.850}$$

Total keseluruhan biaya konsumsi listrik per bulan untuk produksi batik menggunakan kompor induksi adalah sebesar Rp. 208.850. Dibandingkan dengan biaya konsumsi listrik per bulan untuk kompor induksi maka biaya konsumsi listrik kompor elemen pemanas lebih mahal 251%.

**F. Faktor Daya Dan Harmonisa Pada Kompor Induksi.**



Gambar 18. Faktor Daya Pada Kompor Induksi Saat Daya Minimal.

Terlihat pada alat ukur, faktor daya pada kompor induksi sebesar 0,11. Faktor daya dikatakan baik apabila angka mendekati atau setara dengan 1. Pada gambar 18 adalah kondisi daya minimal.



Gambar 19. Faktor Daya Pada Kompor Induksi Saat Daya Maksimal.

Terlihat pada alat ukur, faktor daya pada kompor induksi sebesar 0,97. Faktor daya dikatakan baik apabila angka mendekati atau setara dengan 1. Pada gambar 19 adalah kondisi daya maksimal.



Gambar 20. THDv pada Kompor Induksi.

Terlihat pada hasil pengukuran, distorsi tegangan pada kompor induksi mencapai 2,1%. Jika mengacu pada IEEE STD 519-2022, maka angka ini tidak melebihi standard THD (Total Harmonic Distortion) yang ditentukan yaitu 8%.



Gambar 21. THDi Pada Kompor Induksi.

Terlihat pada hasil pengukuran, distorsi arus pada kompor induksi mencapai 27,9%. Jika mengacu pada IEEE STD 519-2022, maka angka ini melebihi standard THD (Total Harmonic Distortion) yang ditentukan yaitu 5%.

#### G. Faktor Daya Dan Harmonisa Pada Kompor Elemen Pemanas



Gambar 22. Faktor Daya Pada Kompor Elemen Pemanas.

Terlihat pada alat ukur, faktor daya pada kompor elemen pemanas sebesar 1,00. Faktor daya dikatakan baik apabila angka mendekati atau setara dengan 1.



Gambar 23. THDv Pada Kompor Elemen Pemanas.

Terlihat pada hasil pengukuran, distorsi tegangan pada kompor elemen pemanas mencapai 0,18%. Jika mengacu pada IEEE STD 519-2022, maka angka ini tidak melebihi standard THD (Total Harmonic Distortion) yang ditentukan yaitu 8%.



Gambar 24. THDi Pada Kompor Elemen Pemanas.

Terlihat pada hasil pengukuran, distorsi arus pada kompor elemen pemanas mencapai 2,0%. Jika mengacu pada IEEE STD 519-2022, maka angka ini tidak melebihi standard THD (Total Harmonic Distortion) yang ditentukan yaitu 5%.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian perencanaan sistem kompor listrik untuk produksi batik terdapat beberapa kesimpulan :

1. Lilin/malam pada kompor induksi telah mencair seluruhnya pada menit 03:20 lebih cepat dari kompor elemen pemanas yaitu di menit 06:20.
2. Cepat atau lambatnya pencairan pada lilin/malam dipengaruhi oleh kenaikan suhu pada kedua kompor. Kompor induksi sudah memiliki controller sendiri di dalamnya sehingga dapat mengatur kenaikan suhu secara baik setelah diatur oleh pengguna pada beberapa fitur yang disediakan. Pada kompor elemen pemanas hanya terdapat fitur rotary switch yang artinya kenaikan suhu akan terus naik apabila tidak diatur dengan controller tambahan.
3. Bentuk wajan dan berat dari lilin/malam juga mempengaruhi pencairan. Dalam hal ini, berat dari lilin/malam 200gr. Yang membuat pencairan tidak begitu lama.
4. Konsumsi listrik per bulan pada kompor elemen pemanas lebih tinggi dibandingkan dengan kompor induksi, yaitu 133,92 KWh sedangkan kompor induksi 53,28 KWh.
5. Biaya konsumsi listrik per bulan yang dikeluarkan oleh kompor elemen pemanas lebih mahal 251% dibanding kompor induksi.
6. Kompor induksi memiliki total distorsi harmonisa arus yang melebihi standard IEEE STD 519-2022 dimana

kondisi ini tidak baik bagi kualitas daya kompor tersebut untuk jangka panjang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chris Woodford. Last updated: March 25. (2022, March 25). How do heating elements work?. Explain that Stuff. <https://www.explainthatstuff.com/heating-elements.html>
- [2] Habas, C. (2009, April 23). How does an electric stove work?.Hunker. <https://www.hunker.com/13409456/how-does-an-electric-stove-work>
- [3] Setyawan, L. B., Susilo, D., & Wicaksono, A. V. (2015). Pemanas Listrik Menggunakan prinsip Induksi Elektromagnetik. *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 14(02), 89–94. <https://doi.org/10.31358/techne.v14i02.127>
- [4] Agarwal, T. (2020, October 12). Closed loop control system : Block diagram, Types & Its Applications. ElProCus. <https://www.elprocus.com/what-is-a-closed-loop-control-system-its-working/>