

# RANCANG BANGUN SISTEM COS PHI ANALYZER YANG DILENGKAPI FASILITAS PENENTUAN NILAI KAPASITOR YANG DIBUTUHKAN

*by Wildan Arif Furqon*

---

**Submission date:** 07-Feb-2022 06:26PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1756786991

**File name:** JURNAL\_wildan\_arif\_furqon\_1412019\_-\_wildan\_arif\_1.pdf (1.35M)

**Word count:** 2784

**Character count:** 14708

# RANCANG BANGUN SISTEM COS PHI ANALYZER YANG DILENGKAPI FASILITAS PENENTUAN NILAI KAPASITOR YANG DIBUTUHKAN

Wildan Arif Furqon  
14.12.019  
Arifwildan40@gmail.com

Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.  
Pembimbing 1

Ir. Ni Putu Agustini, MT.  
Pembimbing 2

**Abstract - Perbaikan faktor daya sangat dibutuhkan** dalam sistem kelistrikan pada beban 1 fasa dan 3 fasa. Faktor daya ( $\cos\phi$ ) < 0 ke 1 (lagging atau leading) dapat menyebabkan daya kurang optimal saat listrik hidup atau mati dalam waktu tidak bersamaan, maka akan menyebabkan faktor daya yang berubah-ubah. Sebagai solusi digunakan kompensator daya reaktif berupa komponen kapasitor dengan 14 variasi nilai kapasitansi dan komponen induktor dengan 4 variasi nilai induktansi yang terhubung paralel dengan sistem. Mikrokontroler Arduino Nano digunakan sebagai prosesor dalam mengontrol relay yang terletak pada rangkaian kapasitor dan induktor. Didapatkan sebuah alat perbaikan faktor daya secara otomatis dengan koreksi faktor daya tertinggi 1 dari faktor daya awal 0,60, dan koreksi faktor daya terkecil 0,99 dari faktor daya awal 0,75.

**Kata Kunci**— XOR, Nilai Kapasitor, Sensor Arduino Nano.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Faktor daya bisa dikatakan sebagai besaran yang menunjukkan seberapa efisiensi jaringan yang kita miliki dalam menyalurkan daya yang kita manfaatkan. Faktor daya yang dibatasi dari 0 hingga 1, nilai faktor daya yang rendah mendekati 0 (lagging), walaupun arus yang mengalir di jaringan sudah maksimum kenyataannya hanya porsi kecil saja yang menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi pemilik jaringan, apabila faktor daya tinggi mendekati 1 (leading), maka semakin banyak daya tampak yang diberikan sumber bisa kita manfaatkan. dari peralatan elektrik menyebabkan penggunaan daya kurang optimal dan pada saat alat-alat elektrik tersebut dihidupkan atau dimatikan dengan waktu tidak bersamaan, maka akan menyebabkan nilai faktor daya yang berubah-ubah. Sehingga untuk memiliki nilai faktor daya yang bagus kita butuhkan suatu sistem yang bisa mendekati 1, maka terciptalah perbaikan factor daya. Untuk memperbaiki factor daya adalah dengan memasang kompensator kapasitif menggunakan kapasitor pada suatu jaringan tersebut. Perbaikan factor daya memiliki bermacam – macam variasi metode, mulai dari perbaikan factor daya menggunakan mikrokontroler ATmega32, M68HC dll.

### 1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang permasalahan yang akan dibahas pada skripsi ini sebagai berikut :

1. Bagaimana mengatasi kerugian Daya ?  
2. Bagaimana mengukur nilai  $\cos \phi$  dengan mikrokontroler arduino ?

3. Bagaimana mencari nilai kapasitor yang diperlukan ?  
1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi ini adalah :

Merancang alat untuk mengukur nilai  $\cos \phi$  dengan memanfaatkan mikrokontroler arduino.

Mempermudah mencari nilai kapasitor yang dibutuhkan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Daya

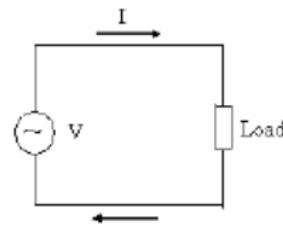
Daya merupakan energi yang digunakan untuk melakukan kegiatan sehari-hari. Daya listrik Watt (W) atau Horsepower (HP) dimana 1 HP setara 746 Watt atau lbf/second. Sedangkan 1 Watt setara dengan perkalian arus 1 Ampere dan tegangan 1 Volt.

daya dinyatakan :

$$P = V \times I$$

$$P = \text{Volt} \times \text{Ampere} \times \text{Cos } \phi$$

$$P = \text{Watt Jenis Beban}$$



Gambar 1 Arus aliran arus listrik

#### 1) Beban resistif

Beban resistif merupakan suatu resistor murni dan hanya menyerap daya aktif dan tidak menyerap daya reaktif. contoh : pemanas dan lampu pijar.

Secara matematis dinyatakan :

$$R = V / I$$



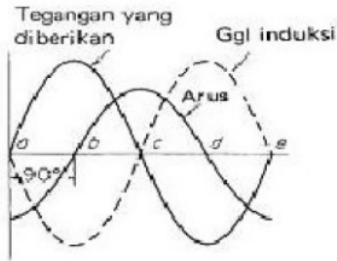
Gambar 2 Arus dan tegangan pada beban resistif

2) Beban Induktif

Beban induktif adalah beban yang mengandung kumparan kawat yang dililitkan pada inti besi, contoh : motor listrik, induktor dan transformator. Beban ini mempunyai faktor daya antara 0 - 1 (lagging), Beban ini menyerap daya aktif (kW) dan daya reaktif (kVAR).

Dapat dirumuskan :

$$X_L = 2\pi f.L$$



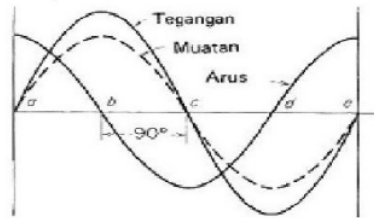
Gambar 3 Arus, tegangan dan GGL induksi-diri pada beban induktif

3) Beban Capacitif

Beban kapasitif adalah mengandung rangkaian kapasitor. Beban ini mempunyai faktor daya dan menyerap daya yang sama dengan beban Induktif.

Dapat dirumuskan :

$$X_C = 1 / 2\pi fC$$



Gambar 4 Induksi diri pada beban kapasitif

2.2 Perhitungan daya

1) Daya aktif

Daya aktif (Active Power) adalah daya energi sebenarnya (W).

Dapat di rumuskan:

$$P = V . I . \text{Cos } \phi$$

$$P = 3 . V_L . I_L . \text{Cos } \phi$$

2) Daya reaktif

Daya reaktif adalah suatu medan magnet yang membentuk fluks (Var).

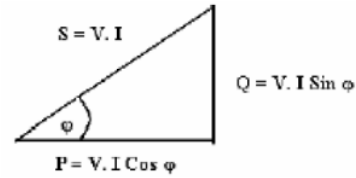
Dapat di rumuskan:

$$Q = V . I . \text{Sin } \phi$$

$$Q = 3 . V_L . I_L . \text{Sin } \phi$$

3) Daya semu

Daya semu / nyata (Apparent Power) adalah hasil penjumlahan trigonometri daya aktif dan reaktif (VA).



Gambar 5 Penjumlahan trigonometri daya aktif, reaktif dan semu

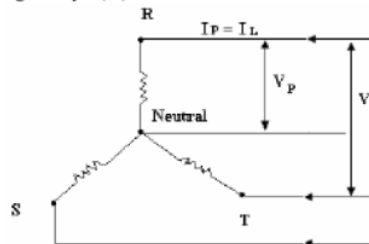
Maka dari gambar diatas terlihat bahwa ini :

$$P = V . I \text{ Cos } \phi$$

$$Q = V . I \text{ Sin } \phi$$

Sedangkan untuk rangkaian tiga fasa mempunyai 2 bentuk hubungan yaitu :

Hubungan Wye (Y)



Gambar 6 Hubungan bintang

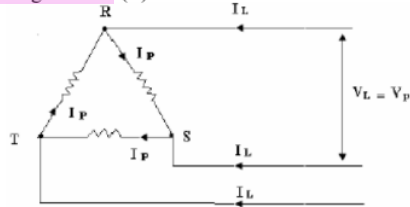
2

Dimana akan berlaku hubungan :

$$I_L = I_P$$

$$V_L = 3 V_P$$

Hubungan Delta ( $\Delta$ )



Gambar 7 Hubungan delta

2

Di mana akan berlaku hubungan :

$$V_L = V_P$$

$$I_L = 3 . I_P$$

Dari kedua macam rangkaian di atas, untuk mendapatkan daya tiga phasanya

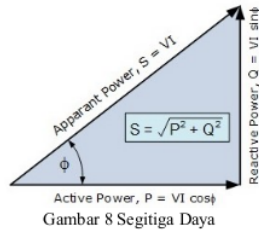
maka dapat digunakan rumus :

$$S(3) = 3 . V_L . I_L$$

2.3 Cos phi

Cos phi adalah alat yang dapat mengetahui, besarnya power factor yang merupakan beda fase antara tegangan dan arus.

Dapat di gambarkan seperti berikut:



Oleh karena itu, faktor daya (PF) dikenal dengan sebutan nilai  $\cos \phi$ .

Ada dua macam yang terkandung dalam rangkaian  $\cos \phi$ , yaitu :

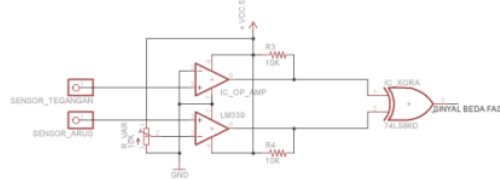
1. Rangkaian Listrik

Rangkaian listrik adalah suatu komponen listrik yang saling dihubungkan dengan cara tertentu dan paling sedikit mempunyai satu lintasan tertutup.

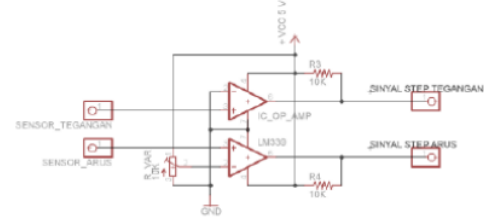
Contoh komponen listrik, antara lain adalah Sumber tegangan, Sumber arus, Resistor ( R ), Induktor ( L ) dan Kapasitor ( C )

2. Metode deteksi perangkat analiser nilai kapasitor (Zero Crossing)

Rangkaian yang berfungsi untuk membandingkan sinyal arus dan tegangan. Rangkaian Zero crossing berfungsi untuk mengkonversi sinyal sinusoida arus dan tegangan menjadi sinyal step. Seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 9 Rangkaian Phase detector

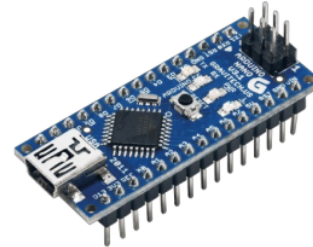


Gambar 10 Rangkaian zero crossing

2.4 Purwarupa alat deteksi nilai kapasitor

1. Arduino

Arduino Nano adalah memiliki fungsi yang kurang lebih sama dari Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Nano dirancang dan diproduksi oleh Gravitech.

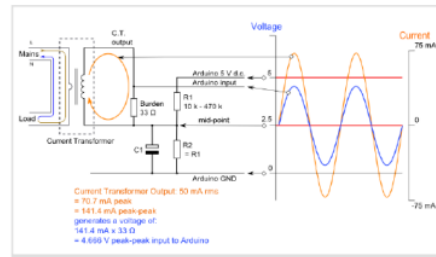


Gambar 11 Arduino Nano

Arduino Nano 2.3 (ATmega168); manual (pdf), file Eagle. Catatan: karena versi gratis Eagle tidak dapat menangani lebih dari 2 lapisan, dan versi Nano ini 4 lapis, diterbitkan di sini tanpa kerusakan, sehingga pengguna dapat membuka dan menggunakannya dalam versi gratis Eagle.

3 Sensor arus

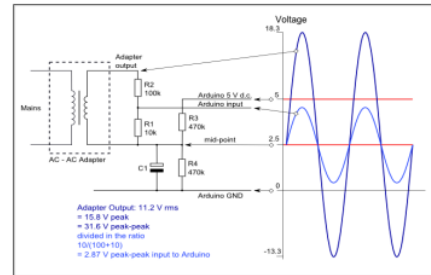
Sensor arus menggunakan seri SCT-013 100A, sensor ini akan memberikan tegangan output yang linier dengan perubahan arus yang diukur. Pada penelitian ini arus yang akan diukur adalah arus AC sehingga perlu ditambahkan rangkaian pengkondisian sinyal agar aman bagi arduino. Rangkaian sensor yang akan dibuat ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Rangkaian Sensor Arus.

3. Sensor tegangan

Sensor tegangan digunakan transformator step-down untuk menurunkan tegangan. Keluaran trafo merupakan tegangan AC sehingga dibutuhkan rangkaian pengkondisian sinyal supaya dapat tegangan yang aman untuk Arduino. Gambar rangkaian sensor tegangan 13.



Gambar 13. Rangkaian Sensor Tegangan.

### 2.5 LCD 20x4

*Liquid Crystal Display (LCD) 20x4* Karakter, merupakan jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pada tugas akhir ini LCD 20x4 cm dimanfaatkan sebagai penampil nilai kapasitor dan cos phi memudahkan dalam hal *monitoring*. [6]

### 2.6 Trafo 1 A

Trafo (transformator) adalah sebuah alat untuk menaikkan atau menurunkan tegangan AC. Trafo (Transformator) terdiri dari dua kumparan yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder yang dililitkan pada inti besi lunak secara terpisah.

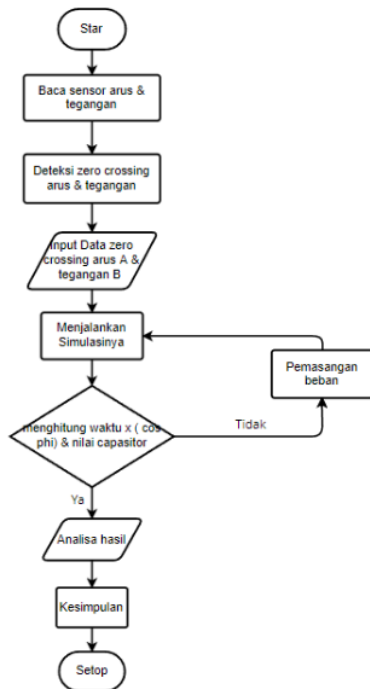
## III. RANCANGAN APLIKASI

### 3.1 Pendahuluan

Penelitian ini diperlukan untuk memudahkan pengerjaan laporan dan proses pembuatan alat. Untuk menyelesaikan tugas akhir digambarkan secara konsep penelitian.

### 3.2 Perancangan Sistem

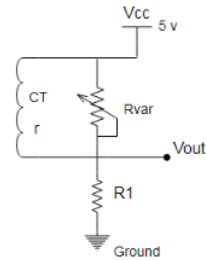
Hardware atau perangkat keras merupakan salah satu bagian penting dalam pembuatan sistem ini. Perangkat yang dibuat terdiri dari satu papan dimana keseluruhan komponen dari sistem berada di papan tersebut. Di bagian papan terdapat satu lcd 20x4 yang akan memunculkan nilai cos phi dan nilai kapasitor.



Gambar 14. Flow Diagram Sistem

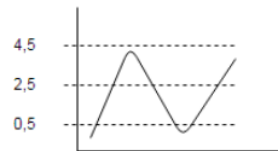
### 3.3 Faktor Daya

1. Daya ( I , V )
  2. Cos phi ( cosφ )
- a. Perancangan Sensor Arus



$$V = \frac{R1}{\left(\frac{r \times Rvar}{r + Rvar}\right) + R1} \times 5v$$

Tegangan pada CT dan pada Rvar keluaran Vout harus 2,5 volt karena pada gelombang sinus dimana gelombang sinus memiliki tegangan nol (0), min (-), plus (+) dan sedangkan arduino tidak bisa mendeteksi tegangan min (-), maka dari itu gelombang kita geser ke atas seperti pada gambar dbawah ini.



#### 1. Rumus Absolute

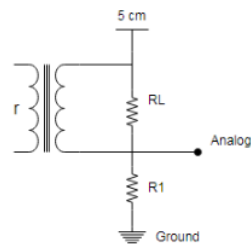
$$\begin{aligned} & \sqrt{(Vout - 2,5)^2} \\ & = \sqrt{(0,5 - 2,5)^2} \\ & = \sqrt{-2^2} \\ & = \sqrt{4} \\ & = 2 \end{aligned}$$

Atau

$$\begin{aligned} & = \sqrt{(4,5 - 2,5)^2} \\ & = \sqrt{2^2} \\ & = \sqrt{4} \\ & = 2 \end{aligned}$$

Maka nilai tegangan rata-rata V= 2 volt

#### b. Perancangan Sensor Tegangan



Faktor daya 1 jika dihitung  $1 - 1 = 0$  maka tidak ada selisih atau nilai sempurna. Jika factor daya  $0,9 = 1 - 0,9 = 0,1$  terdapat pada tiap satu gelombang, jika menggunakan 50 Hz maka periode gelombang 20ms, jadi jika perbedaan 2ms maka akan melenceng 0,1 atau 10%.

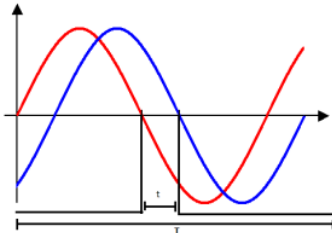
Maka cara mendeteksinya.

- XOR atau eksklusif or



Berdasarkan tabel kebenarannya, bila nilainya sama maka akan jadi nol dan bila nilai tidak sama maka akan jadi satu.

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



$$\begin{aligned} \Delta T(\cos \phi) &= \frac{t}{T} \\ &= \frac{1 \text{ ms}}{20 \text{ ms}} \\ &= 1 - 0,05 \\ &= 0,95 \end{aligned}$$

#### A. Perhitungan Nilai Capacitor

$$Q_c = Q_1 - Q_2$$

$Q_c$  : Daya Reaktif Capacitor yang di butuhkan

$Q_1$  : Daya Reaktif sebelum perbaikan

$Q_2$  : Daya Reaktif yang ingin dicapai



Segitiga Daya

1. Daya Semu  
( $S = V \times I$ )
2. Daya Nyata  
( $P = V \times I \times \cos \phi$ )
3. Daya Reaktif  
( $Q = V \times I \times \sin \phi$ )

Jika  $V = 220$  Volt ,  $I = 4,32$  A,  $\cos \phi_1 = 0,60$  ( $\phi = \cos^{-1}0,60 = 53,13^\circ$ ) dan  $\cos \phi_2 = 0,99$  ( $\phi = \cos^{-1}0,99 = 8,10^\circ$ )  
Maka :

- a) Daya Reaktif  $Q_1$  sebelum perbaikan

$$\begin{aligned} Q_1 &= \sqrt{S^2 - P^2} \\ Q_1 &= \sqrt{(V \times I)^2 - (V \times I \times \sin \phi)^2} \\ Q_1 &= \sqrt{(220 \times 4,32)^2 - (220 \times 4,32 \times 53,13^\circ)^2} \\ Q_1 &= \sqrt{903260,16 - 578071,29} \\ Q_1 &= \sqrt{325188,87} \\ Q_1 &= 570,25 \text{ VAR} \end{aligned}$$

- b) Daya Reaktif  $Q_2$  dengan nilai  $\cos \phi$  yang ingin dicapai

$$\begin{aligned} Q_2 &= \sqrt{S^2 - P^2} \\ Q_2 &= \sqrt{(V \times I)^2 - (V \times I \times \sin \phi)^2} \\ Q_2 &= \sqrt{(220 \times 4,32)^2 - (220 \times 4,32 \times 8,10^\circ)^2} \\ Q_2 &= \sqrt{903260,16 - 17931,88} \\ Q_2 &= \sqrt{885328,28} \\ Q_2 &= 940,91 \text{ VAR} \end{aligned}$$

- c) Nilai Capacitor yang dibutuhkan

$$\begin{aligned} Q_c &= Q_1 - Q_2 \\ Q_c &= 570,25 \text{ VAR} - 940,91 \text{ VAR} \\ Q_c &= -370,66 \text{ VAR} \end{aligned}$$

Untuk merubah Farad ke  $\mu F$  dapat menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} C &= \frac{Q_c}{-V^2 \times \omega} \\ C &= \frac{-370,66 \text{ VAR}}{-220^2 \times 2\pi f} \\ C &= \frac{-370,66 \text{ Kvar}}{-48400 \times 2 \times 3,14 \times 50} \\ C &= \frac{-15197600}{-15197600} \\ C &= 243 \times 10^{-5} \text{ Farad} \\ C &= 24,38 \mu F \end{aligned}$$

Jika  $V = 380$  Volt ,  $I = 4,32$  A,  $\cos \phi_1 = 0,60$  ( $\phi = \cos^{-1}0,60 = 53,13^\circ$ ) dan  $\cos \phi_2 = 0,99$  ( $\phi = \cos^{-1}0,99 = 8,10^\circ$ )  
Maka :

- a) Daya Reaktif  $Q_1$  sebelum perbaikan

$$\begin{aligned} Q_1 &= \sqrt{S^2 - P^2} \\ Q_1 &= \sqrt{(V \times I)^2 - (V \times I \times \sin \phi)^2} \\ Q_1 &= \sqrt{(380 \times 4,32)^2 - (380 \times 4,32 \times 53,13^\circ)^2} \\ Q_1 &= \sqrt{2694850,56 - 1724678,09} \\ Q_1 &= \sqrt{970172,47} \\ Q_1 &= 984,97 \text{ VAR} \end{aligned}$$

- b) Daya Reaktif  $Q_2$  dengan nilai  $\cos \phi$  yang ingin dicapai

$$\begin{aligned} Q_2 &= \sqrt{S^2 - P^2} \\ Q_2 &= \sqrt{(V \times I)^2 - (V \times I \times \sin \phi)^2} \\ Q_2 &= \sqrt{(380 \times 4,32)^2 - (380 \times 4,32 \times 8,10^\circ)^2} \\ Q_2 &= \sqrt{2694850,56 - 53499,69} \end{aligned}$$



$$Q2 = \sqrt{2641350,87}$$

$$Q2 = 1625,22 \text{ VAR}$$

c) Nilai Capacitor yang dibutuhkan

$$Qc = Q1 - Q2$$

$$Qc = 984,97 \text{ VAR} - 1625,22 \text{ VAR}$$

$$Qc = -640,25 \text{ VAR}$$

Untuk merubah Farad ke  $\mu F$  dapat menggunakan rumus :

$$C = \frac{Qc}{-V^2 \times \omega}$$

$$C = \frac{-380^2 \times 2\pi f}{-640,25 \text{ VAR}}$$

$$C = \frac{-144400 \times 2 \times 3,14 \times 50}{-640,25 \text{ VAR}}$$

$$C = \frac{-45341600}{-640,25 \text{ VAR}}$$

$$C = 141 \times 10^{-5} \text{ Farad}$$

$$C = 14.12 \mu F$$

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

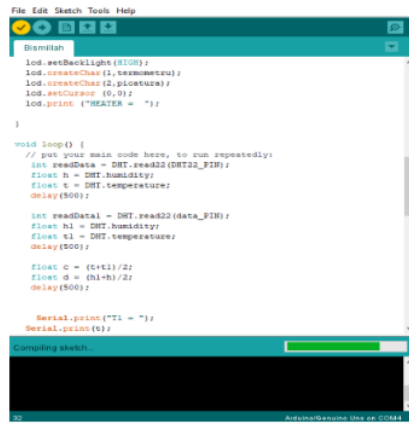
##### 4.1 Pendahuluan

Mengenai pengujian alat dan analisa data dari mulai program, setiap komponen dan secara keseluruhan. Pengujian pada sistem perbaikan factor daya untuk mencari nilai kapasitor yang dibutuhkan. untuk mencari ini langkah pertama mulai dari pengujian tegangan dan arus pada trafo, pengujian XOR, pengujian program, pengujian LCD, pengujian sensor CT dan pengujian sistem secara keseluruhan. Tujuan dari pengujian untuk mengetahui apakah alat sudah bisa bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Sekaligus untuk mencari kekurangan dari alat yang telah dibuat.

##### 4.2 Pengujian Program

Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat sudah benar dan bisa diupload ke mikrokontroler Arduino nano pengujian penting dilakukan karena merupakan tahap memberikan perintah awal terhadap mikrokontroler, tahap ini tidak memakan waktu lama. Berikut merupakan langkah-langkah untuk melakukan pengujian program. Dari hasil pengujian program tidak ditemukan error yang menandakan program telah siap untuk diupload. Berikut langkah-langkah pengujian program:

1. Setelah program dibuat dan sudah ada di layar sketch Arduino nano.
2. Klik icon verify bertanda centang yang ada pada pojok atas sebelah kiri.
3. Program akan melakukan compiling seperti yang ada pada Gambar 22 proses compiling sketch Arduino.
4. Jika selesai maka akan muncul tulisan *done compiling* seperti Gambar 23 yang bertuliskan *done compiling*.



Gambar 5. Proses Compiling Sketch



Gambar 6. Sketch Program Berhasil Diupload

##### 4.2 Pengukuran arus dan tegangan pada trafo

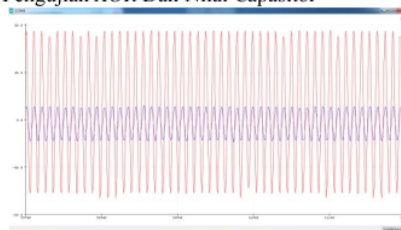
Tegangan listrik merupakan selisih atau beda potensial antara kedua kutub. Ukuran tegangan listrik dinyatakan dalam satuan volt

Tabel 1. Pengukuran Beban Trafo

No	Tegangan Input	Arus	Kondisi
1.	220 VAC	0,02A	Berbeban
2.	380VAC	0,34A	Berbeban

Dari hasil pengukuran pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa tegangan pada *trafo* ketika ada beban dan tanpa beban sedikit berbeda dan arus yang muncul pada avo meter berubah secara terus menerus.

##### 4.3 Pengujian XOR Dan Nilai Capacitor



Gambar Pengujian XOR

No	Cos Phi	Nilai Capasitor
1	0,95	457
2	0,91	578
3	0,82	636
4	0,82	761
5	0,82	981

Tabel 2. Pengujian XOR Dan Nilai Capasitor

Dari hasil data pengujian yang ada pada tabel 2, XOR berfungsi dengan baik dan dapat menentukan nilai CAPASITOR yang dibutuhkan.

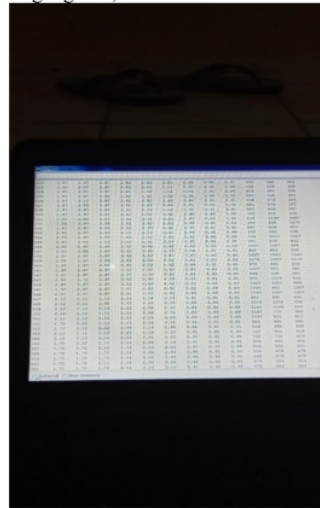
#### 4.4 Pengujian LCD

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa

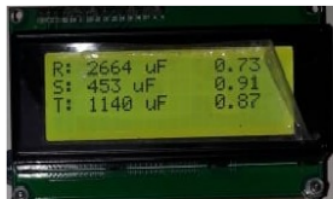
LCD dapat bekerja dengan baik.

No.	Status LCD	Karakter	Bright/Contras
1.	Menyala	Terbaca	Sesuai
2.	Menyala	Terbaca	Sesuai
3.	Menyala	Terbaca	Sesuai
4.	Menyala	Terbaca	Sesuai

Tabel 5 Pengujian LCD



Gambar 10. Gambar Arus Dan Tegangan Pada Pengujian LCD



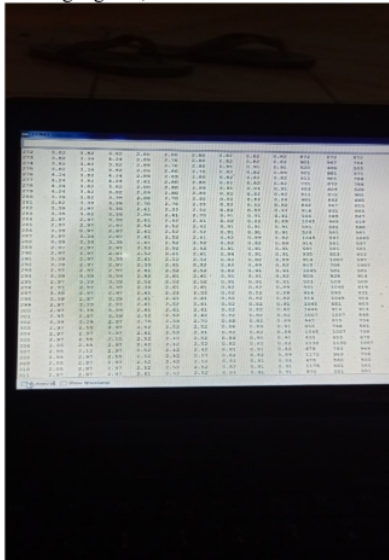
Gambar 11. Gambar Cos Phi Dan Nilai Kapasitor Pada Pengujian LCD



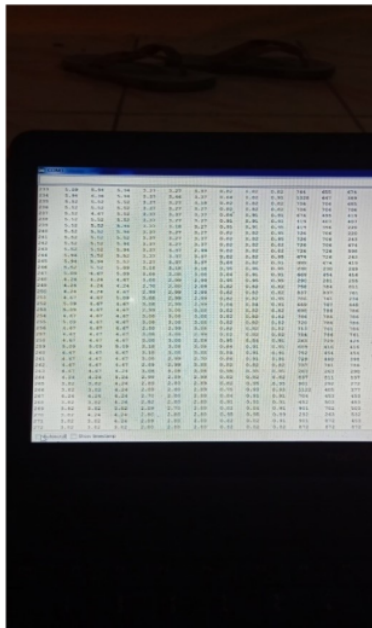
Dari hasil percobaan dan setelah diamati LCD berfungsi dengan sebaik karena setelah 4 kali pengupload tidak pernah terjadi eror atau gagal upload. Hasil dari percobaan LCD dapat dilihat pada Gambar 10 Dan Gambar 11. Hasil Percobaan LCD



b. Tegangan 0,03



c. Tegangan 0,04



#### 4.5 Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui apakah sensor yang digunakan mampu bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan melihat hasil nilai Arus, Tegangan, cos phi dan nilai kapasitor yang ada pada layar Lcd. Langkah-langkah dalam pengujian :

- Hubungkan pin satu dan pin 3 pada setiap sensor DHT22 ke Terminal Vin dan GND.
- Hubungkan pin 2 DHT22 sensor 1 ke Pin 2 *Wemos*.
- Hubungkan Pin 2 DHT22 sensor 2 ke pin 3 *Wemos*.
- Upload Program yang disiapkan ke *Wemos*.
- Amati hasil yang ada pada LCD.

Berikut adalah tabel pengujian sensor dengan variable Beban Dummy Load :

Tabel 6. Pengujian Sensor Arus

No	I (arduino)	I (alat ukur)
1	0,1 A	0,18 A
2	0,2 A	0,25 A
3	0,3 A	0,33 A
4	0,4 A	0,48 A
5	0,5 A	0,55 A

Tabel 7. Pengujian Sensor Tegangan

No	V (arduino)	V (alat ukur)
1	2,55 V	1 V
2	3,82 V	2 V
3	4,67 V	3 V
4	5,52 V	4 V
5	6,79 V	5 V

Tabel 8. Pengujian sensor cos phi dan nilai kapasitor

Dari Tabel 6 dan 7. Dapat dilihat Presentase error perbandingan antara data Arduino dan alat ukur berdasarkan sensor, sensor dapat bekerja dengan baik walaupun terdapat selisih.

#### 4.5 Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan sebanyak 1 kali dengan kondisi dan tempat yang sama, tujuan dari pengujian keseluruhan adalah untuk mengetahui kehandalan serta sebagai tolok ukur keberhasilan keseluruhan sistem alat yang telah dirangkai, apakah sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan atau mengalami banyak kendala/ kesalahan.

Tabel 5. Pengujian Keseluruhan



Alat Ukur



Beban

Secara keseluruhan sistem telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Alat penelitian ini dari pengujian sensor arus dengan menggunakan alat ukur Tang Ampere dan CT dengan beban resistif, induktif, kapasitif terdapat selisih rata<sup>2</sup> 0,8% dan tegangan dengan menggunakan alat ukur Tang Ampere dan Transformator Step Down ( TRAF0) dengan beban resistif, induktif, kapasitif terdapat selisih rata<sup>2</sup> 0,75% , dari pengujian arus dan tegangan terdapat nilai cost phi dan nilai kapasitor yg di butuhkan, dan kenaikan dan penurunan nilai cos phi dan nilai kapasitor tergantung besar kecilnya arus dan tegangan yang terdapat pada beban yg digunakan.

### 5.2 Saran

1. Dalam pembuatan alat ini sebaiknya merubah kotak atau kofer luar alat ukur menggunakan akrilik supaya tahan lama dan tidak rapuh.
2. Untuk batrai yang terpasang, bisa diganti dengan batrai yang dapat di cas ulang.

## 5 REFERENSI

- [1]. Dorf C. Richard, James A. Svoboda, 1996, Introduction to Electric Circuits, 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley & Son, Singapore
- [2]. Harmonyati B.K, 1981, Rangkaian Listrik I, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- [3]. Hyat, William, 1972, Engineering Circuit Analysis, Mc Graw Hill., Singapore

# RANCANG BANGUN SISTEM COS PHI ANALYZER YANG DILENGKAPI FASILITAS PENENTUAN NILAI KAPASITOR YANG DIBUTUHKAN

## ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://elektro.studentjournal.ub.ac.id">elektro.studentjournal.ub.ac.id</a> Internet Source	3%
2	<a href="http://staff.ui.ac.id">staff.ui.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://journal.eng.unila.ac.id">journal.eng.unila.ac.id</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://nanopdf.com">nanopdf.com</a> Internet Source	2%
5	<a href="http://miftahulhuda-belajarilmulistrik.blogspot.com">miftahulhuda-belajarilmulistrik.blogspot.com</a> Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off