

Rancang Bangun Prototype Sistem Proteksi Motor DC Berbasis Mikrokontroler Dengan Notifikasi Telegram

Difa Al Baihaqqi¹, Nina Paramytha², Endah Fitriani³, Tamsir Ariyadi⁴

^{1,2,3,4}Universitas Bina Darma, Jl. Jenderal Ahmad Yani No. 3, 9/10 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, 30264, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 20 Februari 2025

Revisi Akhir: 14 Maret 2025

Diterbitkan Online: 15 Maret 2025

KATA KUNCI

ESP 8266

DS18B20

DC Motor

PZEM 017t

KORESPONDENSI

E-mail: difaalbaihaqqi@gmail.com

ABSTRACT

CTP / CTCP machine which is a machine used in the printing industry that functions to make printing plates. CTP (Computer to Plate) CTCP (Computer to Conventional Plate). Continuous usage of this machine may cause the vacuum blower motor to overheat and shut off, which could impede the creation of printing plates and ultimately halt output. The performance of the machine can be enhanced by using protective system technology on the vacuum blower motor. By using microcontroller Node MCU ESP 8266 as control system, using a DS18B20 as temperature sensor, two fan as cooler, PZEM 017t as voltage and current monitoring motor, LCD 16x2 as display showing the values of current, voltage, DC motor temperature, DC motor speed control, and telegram to monitoring system realtime. The research's output is a prototype that uses a DC motor as vacuum blower motor for monitoring and cooler if the DC motor temperature reaches a certain point, it will automatically notify the user via a chatbot (Telegram). So that when used with the plate printing machine, it can subsequently aid in improving output results.

1. PENDAHULUAN

Teknologi terus berkembang seiring waktu berjalan, dimana dengan berkembangnya teknologi di berbagai bidang dapat menunjang, dan membantu pekerjaan manusia sehingga dapat meningkatkan kinerja serta memberikan dampak positif dari meningkatnya teknologi di berbagai bidang tersebut [1]. Mesin CTP/CTCP yang merupakan mesin yang digunakan didalam industri percetakan yang berfungsi untuk membuat plat cetak melalui komputer, CTP merupakan singkatan dari *Computer to Plate* sedangkan CTCP merupakan *Computer to Conventional Plate*. Mesin ini merupakan metode teknologi pembuatan plat cetak yang di kontrol langsung melalui komputer yang memberikan efisiensi dan keefektifan dalam membuat plat cetak jika dibandingkan dengan pembuatan plat cetak secara manual atau secara *litografi* [2]. Pada industri percetakan, mesin ini digunakan secara terus menerus sehingga dapat menyebabkan dinamo/motor blower *vaccum* menjadi panas dan apabila terjadi panas maka dinamo/motor tersebut akan berhenti beroperasi yang dapat menghambat proses pembuatan plat cetak sehingga proses produksi terhenti, untuk dapat beroperasi kembali motor/dinamo tersebut terlebih dahulu diturunkan

suhunya dengan cara membiarkan mesin sampai pada suhu normal.

Dengan adanya permasalahan seperti tingginya suhu motor pada saat pengoperasian mesin secara terus menerus dibutuhkan sebuah cara yang efektif untuk menjaga suhu motor tetap pada suhu normal pada saat pengoperasian mesin dalam waktu yang lama. Dengan menambahkan teknologi proteksi pada motor penggerak merupakan solusi yang dapat di gunakan untuk mendapatkan performa mesin menjadi lebih baik dan dapat mengantisipasi terjadinya panas berlebih pada dinamo vakum dengan menambahkan kipas pendingin, untuk mendinginkan motor blower vakum pada mesin sehingga dapat mengurangi panas pada motor vakum.

Teknologi yang dapat di gunakan ialah berupa sistem alat yang di rancang untuk memberikan proteksi pada motor vakum, sistem tersebut berupa kontrol suhu motor vakum. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP 8266 yang digunakan sebagai sistem kontrol, dan sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi suhu pada motor vakum, penambahan sensor PZEM 017t yang digunakan untuk memonitoring tegangan dan arus pada motor, kipas pendingin, serta teknologi *Internet of Things* (IoT) berupa notifikasi yang dikirimkan ke *user* atau pengguna dari sistem ke

telegram *user*, yang berfungsi sebagai peringatan suhu motor dan untuk monitoring arus dan tegangan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh A. N. Faj'riyah, A. S. Setiyoko, dan A. T. Nugraha [3] yang berjudul "Rancang Bangun Prototipe Proteksi Motor Terhadap Overheat Serta Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Arduino Uno" pada penelitian tersebut sistem proteksi motor menggunakan sensor suhu untuk mendeteksi adanya panas berlebih serta memonitoring arus dan tegangan menggunakan arduino uno sebagai sistem kontrol. Pengembangan yang dilakukan berdasarkan penelitian tersebut ialah menambahkan monitoring berbasis *smartphone* yang dapat memonitoring keadaan motor secara *real-time* sehingga dapat lebih efektif dan efisien dalam memonitoring keadaan motor meskipun *user* ada pada jarak yang jauh dari mesin.

Penelitian terdahulu lainnya yang dilakukan oleh Nasution dan Haryudo S dengan judul penelitian "Rancang Bangun Monitoring Motor Brushless DC Berbasis *Internet of Things* dengan Kontrol *Fuzzy Logic*" pada penelitian tersebut membahas mengenai monitoring kecepatan, suhu dan arus pada motor *brushless* dc menggunakan aplikasi *blynk*. Pengembangan dari penelitian ini ialah menambahkan sensor PZEM 017t untuk mendeksi arus dan tegangan pada motor dc dan menggunakan notifikasi dari aplikasi telegram untuk memberikan informasi mengenai alat secara *real-time*.

Inovasi ini di buat ke dalam sebuah *prototype* rancang bangun menggunakan motor dc sebagai motor penggerak dan sebuah sistem yang dikontrol menggunakan mikrokontroler, dan sensor-sensor sebagai penunjang sistem. Yang mensimulasikan proteksi pada motor vakum pada mesin CTP/CTCP.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin CTP/CTCP

Mesin CTP/CTCP yang merupakan singkatan dari *Computer To Plate / Computer To Convensional Plate* ialah teknologi yang digunakan pada industri percetakan untuk mempersiapkan plat cetak dari file digital atau dari komputer. Mesin CTCP berfungsi untuk mencetak desain pada sebuah plat yang selanjutnya di olah oleh mesin *offset*, dengan menggunakan mesin CTCP dapat proses cetak plat lebih cepat dan lebih efisien [4]. Sedangkan mesin CTP atau *Computer to Plate* adalah suatu proses yang menggunakan metode digital yang dapat mencetak langsung pada lembaran plat untuk digunakan pada mesin cetak *offset*. Sesuai dengan namanya, *Direct to Plate* memungkinkan pembuatan suatu plat tanpa harus melalui proses pembuatan film berupa teks, gambar dan fotom sehingga dapat langsung menggunakan komputer untuk mencetak lembaran plat tersebut [5].

2.2 Catudaya (Power Supply)

Catu daya merupakan kumpulan beberapa komponen elektronika yang di rangkai menjadi satu kesatuan yang memiliki fungsi mengkonversikan sumber tegangan AC (*Alternating Current*) dari PLN menjadi sumber tegangan DC (*Direct Current*), sehingga dapat digunakan sebagai sumber tegangan untuk rangkaian elektronik lainnya [6]. Komponen

yang digunakan untuk membentuk satu rangkaian catudaya ialah berupa transformator, dioda, dan kapasitor.

2.3 Transformator

Transformator merupakan magnet yang bergandengan yang digunakan untuk memindahkan sumber energi listrik dari satu rangkaian ke rangkaian lainnya, transformator bekerja seperti elektromagnet tetapi tidak mengubah frekuensinya [7]. Transformator sendiri biasa digunakan dalam sistem distribusi dengan prinsi induksi elektromagnetik, pada saat arus listrik mengalir melalui kumparan primer, maka medan magnet yang berubah-ubah akan dihasilkan di sekitar kumparan. Kemudian medan magnet tersebut mengindksi tegangan pada kumparan sekunder.

2.4 Dioda

Dioda merupakan satu komponen elektronika yang memiliki fungsi hanya memperbolehkan arus listrik mengalir pada satu arah saja. Dioda juga disebut sebagai dioda penyerah sejalan dengan artinya secara fungsi [8]. Pada catudaya 2 buah dioda digunakan sebagai penyearah arus listrik yang awalnya memiliki gelombang bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC).

2.5 Kapasitor

Kapasitor merupakan komponen elektronika yang memiliki besaran atau nilai. Salah satu fungsi kapasitor pada catudaya ialah sebagai filter gelombang tegangan yang menjadikan output tegangan DC lebih baik dan stabil. Kapasitor sendiri terdiri dari dua buah keping metal sejajar yang dipisahkan oleh isolator yang disebut dengan *dielektrik*.

2.6 Stepdown LM2596

LM2596 ialah sebuah IC (*Intergrated Circuit*) yang digunakan untuk mengkonversikan tegangan input dari catudaya menjadi tegangan output yang lebih rendah dan stabil atau rangkaian *buck converter* DC to DC dengan frekuensi tetap 150kHz [9].

2.7 Sensor Temperatur DS18B20

Sensor temperatur DS18B20 merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk mendeteksi suhu yang memiliki keluaran berupa sinyal digital [10] Sensor ini dapat mengkonversi perubahan pada suhu lingkungan menjadi sinyal listrik yang dapat diproses menjadi sebuah data output. Sensor DS18B20 dapat membaca suhu dengan keelitian 9 sampai dengan 12 bit, dengan rentang pembacaan suhu -55°C hingga 125°C dengan ketelitian +/- 0.5°C.

2.8 Node MCU ESP 8266

ESP 8266 merupakan sebuah *chip* yang di lengkapi dengan modul *Wi-Fi* yang di produksi oleh *Espressif Systems*. ESP8266 memiliki output *serial* TTL dan GPIO, sehingga

memungkinkan dapat digunakan secara mandiri atau dengan mikokontroler tambahan [11].

2.9 Sensor PZEM 017t

PZEM 017t merupakan modul komunikasi tegangan DC yang dapat mengukur tegangan DC hingga 300 volt, serta dapat juga digunakan untuk mengukur arus pada rentang pemasangan *shunt* eksternal 50A sampai dengan 300A. PZEM 017t juga dapat mengukur tegangan, arus, daya, dan energi yang memiliki *interface communication* RS485 yang menggunakan protokol Modbus-RTU [12]. Dengan adanya RS485 PZEM 0175 dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler ataupun komputer. PZEM 017t memiliki nilai akurasi yang cukup baik yaitu dengan akurasi tegangan sebesar +/- 0.5%, Arus +/- 1.0%, Daya +/- 0.5%, dan energi +/- 1.0%.

2.10 Motor DC

Motor DC merupakan motor listrik arus searah yang mengubah energi listrik arus searah menjadi energi mekanik atau energi gerak berputar [13]. Hal ini terjadi karena adanya interaksi medan magnet statis dan arus listrik yang mengalir melalui kumparan yang ada pada rotor sehingga menghasilkan energi gerak.

2.11 Kipas (Fan)

Fan adalah salah satu jeni kipas yang berukuran kecil yang digerakkan oleh motor DC (*Direct Current*) atau pun motor listrik AC (*Alternating Current*). Komponen utama dari fan ialah motor listrik (DC atau AC), baling-baling, dan komponen elektronik penunjang. Karena komponen utama dari fan ialah motor listrik, maka fan dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak yang menghasilkan udara atau angin sebagai pendingin dari perputaran baling-baling.

2.12 Telegram

Telegram ialah sebuah *Platform* pesan antar pengguna yang memiliki *cloud* penyimpanan sendiri sehingga pengguna dapat mengirimkan dan menerima pesan berupa text, gambar, video, maupun suara. Telegram juga dapat menerima atau pun melakukan panggilan berupa suara ataupun videocall. Telegram sendiri dirilis oleh dua bersaudara pada tahun 2013 (Nikolai dan Pavel Durov). Telegram memiliki fitur chatbot yang dapat digunakan sebagai bot pengiriman atau menerima pesan secara otomatis yang mensimulasikan percakapan dengan bahasa alami [14].

2.13 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD ialah *Liquid Crystal Display* yang merupakan *Flat Panel Display* (FPD). *Flat Panel Display* (FPD) ialah sebuah jenis *display* elektronik yang menggunakan teknologi *Complementary Metal-Oxide-Semiconductor* (CMOS) yang digunakan untuk pembuatan *circuit* elektronik, terutama chip semikonduktor seperti mikroprosesor, memori dan bebrbagai perangkat elektronik lain [15]. FDP tidak menghasilkan cahaya

akan tetapi FDP hanya memantulkan cahaya di sekelilingnya terhadap *front-lite* atau mengirimkan cahaya dari *back-lite*. Oleh karena itu, LCD dapat menampilkan data berupa huruf, karakter, angka, maupun grafik.

3. METODOLOGI

3.1. Perancangan Penelitian

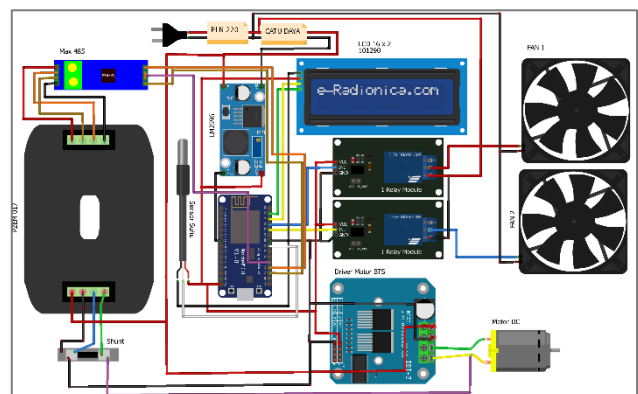
Perancangan penelitian merupakan tahapan penting dalam membuat suatu penelitian, perancangan penelitian ini memiliki tahapan penting yang dapat menunjang dan mempermudah dalam melakukan proses penelitian. Tahapan tersebut meliputi studi kepustakaan maupun internet sebagai tahapan mempelajari mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, dilanjutkan dengan perancangan perangkat keras (*hardware*) yang meliputi pembuatan kerangka atau mekanis alat, peletakan komponen elektroniknya, Sedangkan perangkat lunak (*software*) meliputi perancangan diagram blok, *flowchart*, desain alat, skematik rangkaian alat. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian dan pengukuran alat serta pengambilan data penelitian untuk melihat alat dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan atau tidak.

3.2. Perancangan Alat

Perancangan alat merupakan proses merencanakan, merancang dan mengembangkan suatu sistem tertentu. Perancangan alat ini meliputi proses pembuatan alat dari tahap awal sampai dengan pengujian alat. Perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak dilakukan secara bertahap agar proses pembuatan alat lebih cepat dan dapat mengurangi terjadinya kesalahan pada saat proses pembuatan alat.

3.3. Skematik Rangkaian

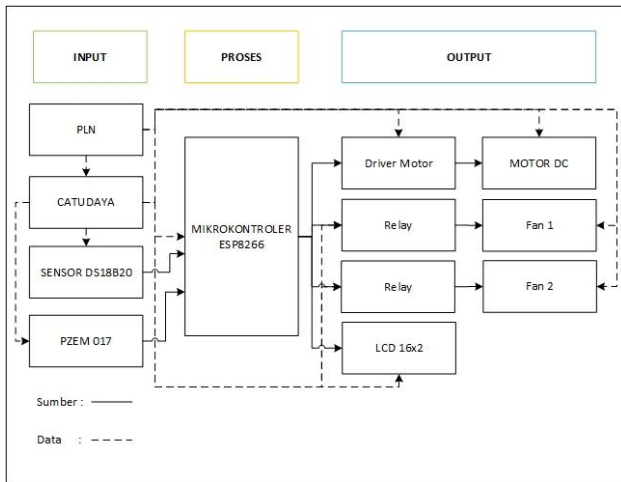
Skematik rangkaian merupakan serangkaian komponen elektronik yang disusun dan dirangkai menjadi satu kesatuan. Skematik rangkaian ini terdiri dari catu daya, module stepdown 2596, sensor-sensor seperti DS18B20, PZEM 017t, ESP8266 sebagai prosesi sistem kontrol, dan output berupa driver motor, motor DC, relay, dan kipas pendingin. Seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Rangkaian Skematik

3.4. Diagram Blok

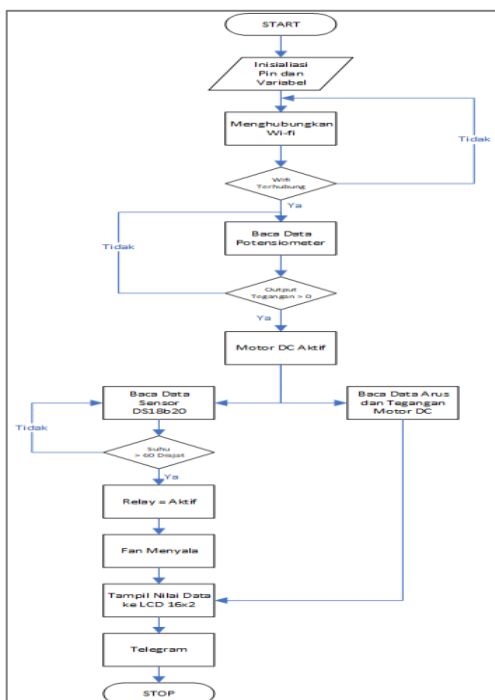
Diagram blok merupakan diagram yang berisikan arsitektur pembuatan alat, dari input, proses, dan output alat yang di implementasikan kedalam blok diagram sehingga mempermudah dalam proses pembacaan dan pembuatan alat.



Gambar 2 Diagram Blok

3.5. Flowchart

Flowchart ialah diagram alir sistem yang dibuat secara berurutan yang terdiri dari diagram-diagram yang memiliki bentuk dan penggunaan yang berbeda-beda. Flowchart sistem bertujuan mempermudah dalam proses pengerjaan sistem program pada alat, dan meminimalisir kesalahan dalam proses pemograman alat. Tahapan diagram flowchart di buat dari awal alat di aktifkan atau diagram start sampai dengan proses jalannya alat selesai yaitu diagram stop. Diagram flowchart dibuat secara sistematis bertahap dan berurutan sehingga proses pembuatan alat maupun pemograman alat lebih cepat dan minim kesalahan. Seperti pada gambar berikut.



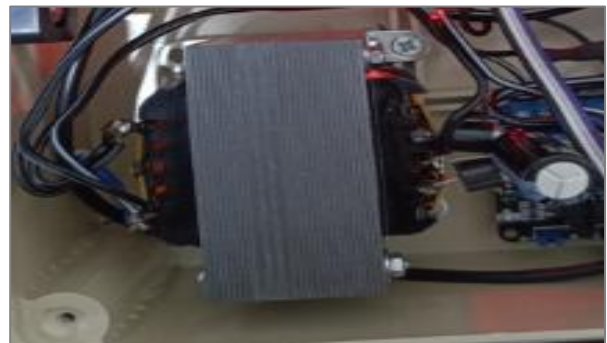
Gambar 3 Flowchart Sistem

3.6. Proses Pemasangan Komponen

Pemasangan komponen merupakan tahapan yang dilakukan setelah seluruh perancangan alat selesai, meliputi perancangan perangkat keras dan lunak. Tahap awal pemasangan komponen meliputi pemasangan catudaya, pemasangan sensor temperatur DS18B20, pemasangan sensor PZEM 017t, pemasangan driver motor, relay, motor dc, potensiometer, kemudian pemasangan ESP8266 dan pemasangan LCD 16x2.

3.7. Pemasangan Catudaya

Catudaya berfungsi sebagai sumber tegangan listrik AC yang berasal dari PLN yang kemudian di konversikan menjadi tegangan DC agar dapat digunakan sebagai suplai energi listrik pada alat.



Gambar 4 Pemasangan Catudaya

3.8. Pemasangan Sensor DS18B20

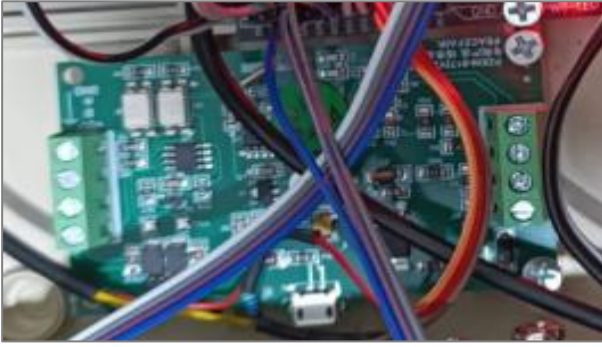
Sensor DS18B20 merupakan sensor temperatur yang digunakan untuk mendeteksi kenaikan suhu panas pada motor DC, Sensor ini ditempelkan pada dinding motor DC, pin data sensor ini dihubungkan ke pin data analog ESP8266.



Gambar 5 Pemasangan Sensor DS18B20

3.9. Pemasangan PZEM 017t dan Shunt

PZEM 017t merupakan sensor yang dapat membaca tegangan dan arus yang melewatinya. Pada sistem ini, PZEM 017 berfungsi untuk membaca tegangan dan arus pada motor dc saat motor dc dalam kondisi aktif.



Gambar 6 Pemasangan PZEM 017t

Pemasangan *shunt* yang merupakan komponen tambahan yang digunakan untuk mengukur arus listrik yang mengalir motor DC.



Gambar 7 Pemasangan Shunt

3.10. Pemasangan Potensiometer

Potensiometer digunakan sebagai kontrol kecepatan pada motor dc, potensiometer merupakan resistor *variable* yang nilai resistansinya dapat diubah pada nilai resistansi tertentu berdasarkan nilai resistansi pada potensiometer tersebut.



Gambar 8 Pemasangan Potensiometer

3.11. Pemasangan ESP8266

ESP8266 merupakan mikrokontroler yang memiliki kemampuan untuk menghubungkan sistem ke internet via *wi-fi*, ESP 8266 merupakan komponen elektronik yang mengontrol dan mengolah data input dari sensor dan di proses menjadi output dengan cara memasukkan kode program di dalamnya. Pemograman dibuat menggunakan *software* Arduino IDE yang kemudian di *upload* ke dalam ESP8266 menggunakan kabel data yang dihubungkan ke ESP8266.



Gambar 9 Pemasangan ESP8266

3.12. Pemasangan Motor DC

Motor dc merupakan komponen utama pada penelitian ini, motor dc komponen mekanis yang merubah energi listrik menjadi energi gerak.



Gambar 10 Pemasangan Motor DC

3.13. Pemasangan Kipas Pendingin

Kipas pendingin digunakan untuk mendinginkan motor dc ketika suhu pada motor dc meningkat. Kipas pendingin pada alat ini digunakan sebanyak 2 buah, sehingga dapat lebih efektif mendinginkan motor dc sehingga performa motor dc dapat lebih baik.



Gambar 11 Pemasangan Kipas Pendingin

3.14. Pemasangan LCD 16x2

Pemasangan LCD 16x2 yang berfungsi untuk menampilkan nilai data dari sensor suhu, kecepatan motor dc, serta nilai arus dan tegangan yang melewati motor dc. LCD 16x2 diletakkan pada bagian atas kotak kontroler agar lebih mudah di lihat pada saat pengecekan nilai data dari sensor-sensor.



Gambar 12 Pemasangan LCD 16x2

3.15. Proses Pengerjaan Alat

Proses pengerjaan alat merupakan tahap pengerjaan alat dari awal sampai dengan selesai. Tahapan tersebut meliputi persiapan mekanis alat, persiapan komponen-komponen elektronik yang digunakan untuk pengerjaan alat, proses pemasangan komponen pada mekanis alat, proses *wiring* antar komponen menjadi satu kesatuan dengan menggunakan kabel. Pengerjaan alat tersebut meliputi pemasangan catu daya, sensor-sensor, pemasangan kontroler ESP8266, pemasangan driver motor, motor dc, kipas pendingin, potensiometer dan LCD 16x2. Selanjutnya dilakukan pemrograman pada mikrokontroler, dan pembuatan Chatbot Telegram yang digunakan sebagai media informasi untuk memantau kondisi suhu motor dc, arus dan tegangan motor dc, serta kondisi kipas pendingin secara otomatis maupun dari perintah yang diketikkan pada chatbot. Komponen tersebut dirakit dan dirangkai pada mekanis alat berupa box kontroler dan akrilik yang digunakan untuk penempatan box kontroler, kipas dan motor dc.



Gambar 13 Tampilan Alat Keseluruhan

3.16. Perancangan Bot Telegram

Chatbot atau Bot Telegram menggunakan aplikasi telegram sebagai *platform* untuk menyediakan ruang chat yang digunakan untuk memberikan informasi ke pada *user* berupa data suhu motor dc, arus dan tegangan motor dc untuk memantau kondisi motor dc apabila terjadi kenaikan suhu yang melebihi ambang batas yang dapat mempengaruhi performa dari motor dc tersebut. Chat bot dibuat menggunakan akun BotFather yang menyediakan fitur chat bot otomatis sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media informasi dari alat. Akun chatbot di integrasikan dengan dihubungkan dengan alat melalui koneksi *WiFi* sehingga mikrokontroler dapat

mengirimkan data berupa data serial untuk di tampilkan pada chatbot. Berikut proses pembuatan chatbot :

1. Siapkan *mobilephone* yang bisa di *install* telegram.
2. *Install* aplikasi telegram dari *playstore* untuk pengguna android.
3. Buka aplikasi dan buat akun pengguna
4. Ketikkan BotFather pada kolom pencarian.
5. Buka BotFather kemudian buat akun bot dengan cara mengetikkan `/newbot` pada kolom chat, kemudian buat nama bot "Monitoring suhu motor", kemudian ketikkan *username* pada boat di akhiri dengan kata "bot" pada akun ini ialah "Momodcbot"
6. Setelah berhasil, maka akan mendapatkan token API yang digunakan untuk konfigurasi dan akses ke akun bot yang telah dibuat.
7. Selesai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tujuan Pengukuran

Untuk memastikan alat pada penelitian ini berjalan dan bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan, maka dilakukan pengukuran pada alat yang telah dibuat untuk mengetahui apakah suplai tegangan pada komponen dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sensor-sensor bekerja dengan baik atau tidak dan sistem bekerja sesuai dengan perancangan awal atau tidak.

4.2. Titik Pengukuran

Titik pengukuran pada alat ini terdapat 16 titik ukur diantaranya sebagai berikut :

1. TP1 merupakan titik ukur bersumber dari PLN
2. TP2 merupakan titik ukur output transformator.
3. TP3 merupakan titik ukur kapasitor.
4. TP4 merupakan titik ukur dioda.
5. TP5 merupakan titik ukur input stepdown.
6. TP6 merupakan titik ukur output stepdown.
7. TP7 merupakan titik ukur input ESP8266
8. TP8 merupakan titik ukur input relay 1.
9. TP9 merupakan titik ukur input relay 2.
10. TP10 merupakan titik ukur input driver motor.
11. TP11 merupakan titik ukur input motor dc.
12. TP12 merupakan titik ukur output relay 1.
13. TP13 merupakan titik ukur output relay 2.
14. TP14 merupakan titik ukur input sensor DS18B20.
15. TP15 merupakan titik ukur input PZEM 017t.
16. TP16 merupakan titik ukur input LCD 16x2.

4.3. Hasil Pengukuran

Pengukuran tegangan kerja dilakukan untuk mengetahui apakah sumber tegangan yang masuk ke alat sesuai dengan tegangan input yang dibutuhkan setiap komponen, hal ini sangat penting agar tidak terjadi kerusakan pada setiap komponen yang disebabkan oleh kelebihan atau kekurangan tegangan suplai. Pengukuran dilakukan pada 16 titik ukur seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tegangan kerja Komponen

Titik Pengujian	Nama Komponen	Keterangan	Hasil Uji (Volt)
TP 1	Transformator	Input Tegangan AC	222.4
			223.2
			223.1
			223.1
			222.8
TP 2		Output Tegangan AC	10.52
			13.16
			12.06
			12.06
			12.03
TP 3	Kapasitor	Output Kapasitor DC	15.87
			15.84
			15.83
			15.82
			15.82
TP 4	Dioda	Output Dioda DC	12.26
			12.26
			12.20
			12.23
			12.22
TP 5	Stepdown LM2596	Input Stepdown DC	15.87
			15.84
			15.83
			15.82
			15.82
TP 6		Output Stepdown DC	5.09
			5.09
			5.09
			5.09
			5.09
TP 7	ESP 32	Input ESP 32 DC	4.76
			4.78
			4.75
			4.78
			4.79
TP 8	Relay	Input Relay 1 DC	4.94
			4.94
			4.94
			4.94
			4.94
TP 9		Input Relay 2 DC	4.94
			4.94
			4.94
			4.94
			4.96
TP 10	Driver Motor BTS	Input Driver Motor BTS DC	4.96
			4.96
			4.96
			4.96
			15.88
TP 11	Motor DC	Input Motor DC	15.88
			15.89
			15.89
			15.87
			222.4
TP 12	Kipas Pendingin	Input Kipas 1 DC	223.2
			223.2
			223.1
			223.1
			222.8
TP 13		Input Kipas 2 DC	222.4
			223.2
			223.1
			223.1
			222.8
TP 14	Sensor Suhu DS18B20	Input Sensor DS18B20 DC	4.98
			4.98
			4.98
			4.98
			4.98
TP 15	Sensor PZEM 017 T	Input Sensor PZEM 017 T DC	4.93
			4.92
			4.95
			4.91
			4.91
TP 16	LCD 16 x 2	Input LCD 16 x 2 DC	4.90
			4.91
			4.90
			4.91
			4.90

Dina Al Bannaqqi

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut dari keseluruhan tegangan kerja nilai tegangan yang dihasilkan masih dapat *range* penggunaan tegangan input berdasarkan spesifikasi pada setiap komponen. Hal ini membuktikan catudaya yang digunakan serta tegangan yang dihasilkan memiliki fungsi yang baik

4.4. Hasil Pengujian

4.4.1. Pengujian Motor DC

Pengujian motor DC dilakukan untuk mengetahui apakah motor DC dapat berfungsi dengan baik pada saat sistem berjalan, pengujian meliputi pengujian RPM motor dc secara bertahap dari kecepatan minimum sampai dengan maksimum, serta tegangan yang digunakan untuk menggerakkan motor dc.

Tabel 2. Hasil Pengujian RPM Motor DC

Putaran Potensio	RPM dan Tegangan Motor DC					
	RPM	301	303	305	311	306
20 %	Tegangan (v)	2.04	2.03	2.02	2.02	2.01
	RPM	606	612	610	615	602
40 %	Tegangan (v)	4.09	4.07	4.01	4.09	4.02
	RPM	913	902	915	913	912
60 %	Tegangan (v)	6.13	6.1	6.12	6.12	6.14
	RPM	1210	1212	1220	1211	1232
80 %	Tegangan (v)	8.18	8.16	8.18	8.17	8.13
	RPM	1523	1516	1527	1528	1524
100 %	Tegangan (v)	10.23	10.18	10.22	10.23	10.2
	RPM					

Berdasarkan hasil pengujian kecepatan RPM dan tegangan motor dc yang terlihat pada tabel 2. Terdapat Perubahan nilai tegangan pada saat kecepatan motor dc dari kecepatan minimum dinaikkan ke kecepatan maksimum, yang berarti kecepatan motor dc di pengaruhi oleh tegangan, semakin besar tegangan yang masuk sebagai input motor dc, maka kecepatan yang dihasilkan motor dc akan semakin tinggi. Merujuk pada hasil pengujian motor dc pada tabel 2 membuktikan bahwa motor dc dapat bekerja dengan baik pada saat sistem dijalankan.

4.4.2. Hasil Pengujian Tegangan PZEM 017t

Pengujian dilakukan dengan cara memberikan kecepatan motor dc sebesar 20%, 40%, 80%, dan 100%, dan dilakukan perbandingan dengan pengukuran tegangan yang dilakukan menggunakan alat ukur. Berikut hasil pengukuran yang didapat.

Tabel 3. Hasil Pengujian Tegangan Sensor PZEM 017t

Kecepatan Motor DC	20%	40%	60%	80%	100%
Nilai Tegangan PZEM 017 T (v)	2.47	4.26	5.96	8.35	11.06

Nilai Tegangan Multimeter (v)	2.49	4.25	5.98	8.37	11.10
Error (%)	0.80	0.23	0.33	0.23	0.36

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan cara mengukur dan membandingkan nilai tegangan yang di hasilkan oleh PZEM 017t dan nilai tegangan yang di ukur menggunakan alat ukur, maka di dapat hasil pengukuran seperti pada tabel 3. Nilai *error* yang di hasilkan dari perbandingan pengukuran tegangan tersebut terdapat nilai *error* terendah yaitu (0.23%) pada kecepatan motor dc (40% dan 80%), dan nilai *error* tertinggi yaitu (0.8%) pada kecepatan motor dc (20%).

4.4.3. Hasil Pengujian Arus PZEM 017t

Pengujian dilakukan dengan cara mengatur kecepatan pada motor dc minimum sampai maksimal dan dilakukan perbandingan dengan nilai pengukuran arus yang dilakukan dengan alat ukur.

Tabel 4. Hasil Pengujian Arus Sensor PZEM 017t

Kecepatan Motor DC	20%	40%	60%	80%	100%
Nilai Arus PZEM 017 T (A)	0.83	0.96	0.91	0.98	1.02
Nilai Arus Multimeter (A)	0.76	0.84	0.90	0.98	1.07
Error (%)	9.21	14.2	1.11	0	4.67

Berdasarkan hasil pengujian nilai arus yang dilakukan dengan cara mengukur dan membandingkan nilai arus yang di hasilkan oleh PZEM 017t dan nilai arus yang di ukur menggunakan alat ukur, maka di dapat hasil pengukuran seperti pada tabel 4. Nilai *error* yang di hasilkan dari perbandingan pengukuran arus tersebut terdapat nilai *error* terendah yaitu (0%) pada kecepatan motor dc (80%), dan nilai *error* tertinggi yaitu (14.2%) pada kecepatan motor dc (40%).

4.4.4. Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan tujuan menguji apakah sensor dapat bekerja dengan baik mengukur suhu pada motor dc pada saat sistem beroperasi. Dibawah ini merupakan gambar pengujian pembacaan suhu pada sistem dan dengan menggunakan alat ukur suhu digital.



Gambar 14. Perbandingan Nilai Pembacaan Sensor Suhu

Pembacaan suhu pada sistem berjalan dengan baik, pembacaan pada sistem menunjukkan suhu sensor DS18B20 sebesar 51.25 °C sedangkan pembacaan suhu menggunakan termometer digital menunjukkan suhu 50.90 °C. selisih *error* 0,68 %.

4.4.5. Hasil Pengujian Kipas Pendingin

Pengujian kipas pendingin dilakukan untuk melihat apakah kipas 1 dan kipas 2 akan aktif pada saat motor dc pada kondisi suhu panas tertentu, yang bertujuan untuk mendinginkan dan menstabilkan suhu pada motor dc.

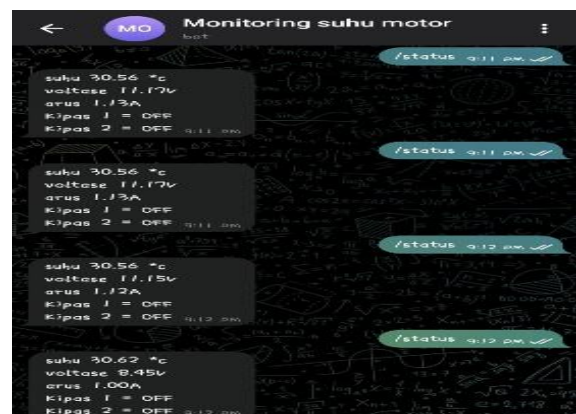
Tabel 5. Hasil Pengujian Kipas Pendingin

Suhu Motor DC (°C)	Kipas 1	Kipas 2
30	Tidak Aktif	Tidak Aktif
35	Tidak Aktif	Tidak Aktif
40	Aktif	Tidak Aktif
45	Aktif	Tidak Aktif
50	Aktif	Aktif

Hasil pengujian kipas pendingin dapat bekerja dengan baik pada suhu 30, 35, 40 ,45, dan 50 derajat. Pada suhu 40°C kipas 1 menyala aktif dan pada suhu 50°C kipas 1 dan 2 menyala aktif untuk mendinginkan motor dc.

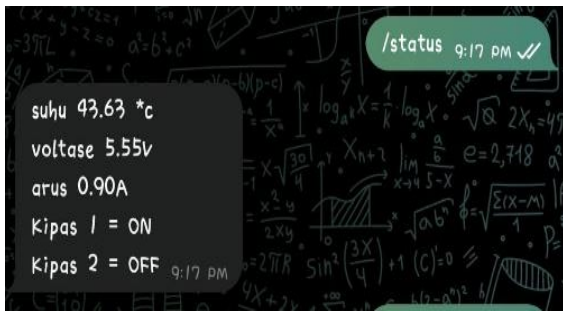
4.4.6. Hasil Pengujian Telegram

Pengujian pada aplikasi telegram dilakukan dengan cara memberikan perintah atau *command* “/status” diketikkan pada kolom chat akun bot yang telah di buat sebelumnya menggunakan BotFather. Pada chat bot akan mengirimkan status suhu, tegangan motor, arus motor, kondisi kipas 1 dan kipas 2. Selain menggunakan *command* sistem akan secara otomatis mengirimkan peringatan chat melalui telegram apabila status suhu motor dc diatas 50 derajat.



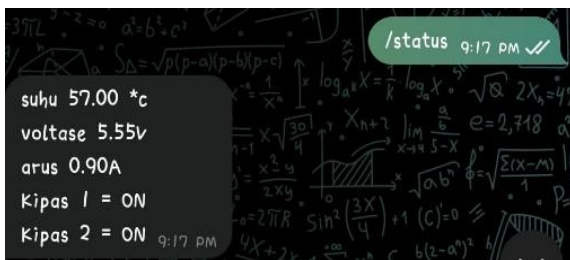
Gambar 15. Status Chatbot Telegram

Gambar 15 menunjukkan hasil dari monitoring suhu motor, kipas, tegangan dan arus motor dc berdasarkan *command* “/status” yang di ketikkan pada kolom chat telegram.



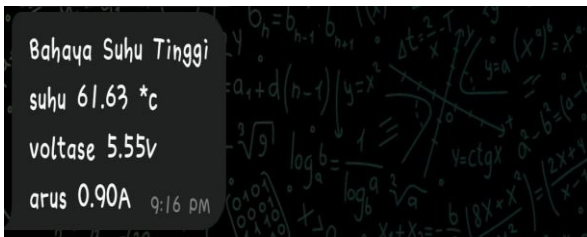
Gambar 16. Status Kipas 1 Aktif

Gambar 16 menunjukkan status chat telegram dengan informasi kipas 1 kondisi aktif atau ON pada suhu 43.63 °C dengan tegangan 5.55 V dan arus 0.90A.



Gambar 17. Status Kipas 1 dan 2 Aktif

Gambar 17 menunjukkan status chat bot telegram dengan informasi kipas 1 dan kipas 2 ON pada suhu 57.00 °C.



Gambar 18. Status Informasi Otomatis

Pada Gambar 18 menunjukkan status informasi otomatis yang dikirimkan bot telegram tanpa mengetikkan perintah “/status” pada kolom chat bot. Informasi ini diberikan ketika suhu motor dc diatas 50 °C.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan beberapa tahap proses penelitian yang diawali dengan perancangan baik perangkat keras maupun lunak, proses pemasangan komponen pada alat, hingga pengukuran dan pengujian pada alat, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Hasil pengukuran tegangan kerja pada setiap komponen menunjukkan bahwa nilai tegangan yang diberikan sebagai suplai ataupun kebutuhan komponen berada pada rentang yang sesuai dengan spesifikasi masing-masing komponen. Hal ini menunjukkan bahwa catu daya yang di gunakan berfungsi dengan baik dan dapat mendukung kinerja komponen untuk mengoptimalkan kerja sistem.

Difa Al Baihaqqi

2. Pengujian pada sensor PZEM 017T menunjukkan hasil yang baik dari pengukuran arus maupun tegangan, hasil ini ditunjukkan dengan persentase *error* terendah pada pengukuran arus ialah 0% dan tertinggi pada 14.2%, sedangkan pada pengukuran tegangan yaitu *error* terendah pada 0.23 % dan tertinggi pada 0.8%.
3. Pengujian pada sensor suhu DS18B20 menunjukkan hasil yang baik dengan persentase *error* yaitu 0.68%. Menunjukkan sensor dapat bekerja dengan baik dalam mengukur suhu pada motor dc.
4. Pengujian status telegram berjalan dengan baik, dapat memberikan informasi secara *real-time* mengenai status suhu, tegangan, arus dan kondisi kipas serta memberikan peringatan otomatis saat suhu melebihi ambang batas.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pada penelitian ini ialah melakukan pengujian lebih lanjut dalam berbagai kondisi, seperti variasi beban pada motor dc dan suhu lingkungan yang berbeda, untuk mendapatkan data yang lebih komprehensif mengenai kinerja sistem.

Pengembangan sistem monitoring yang lebih baik dengan menambahkan fitur analisis data dan notifikasi pada kondisi tertentu, sehingga dapat meningkatkan respon sistem terhadap perubahan kondisi dan dapat meningkatkan efisiensi secara keseluruhan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih di berikan kepada semua orang-orang yang telah mensupport saya dari awal penelitian sampai dengan selesai, termasuk kepada Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma, dan ucapan terima kasih kepada pihak JIF Universitas Putra Batam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. B. Al-Kansa, M. L. Iswanda, N. Kamilah, and Y. T. Herlambang, “Pengaruh Kemajuan Teknologi Terhadap Pola Hidup Manusia,” *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, vol. 4, no. 3, pp. 2966–2975, Dec. 2023, doi: 10.54373/imeij.v4i3.682.
- [2] Artgrafika.co.id, “Mesin CTP/ CTCP Yang Menguasai Segmen Percetakan Indonesia.” Accessed: Mar. 18, 2025. [Online]. Available: <https://www.artgrafika.co.id/mesin-ctp-ctcp-yang-menguasai-segmen-percetakan-indonesia.html#:~:text=Bagi%20anda%20yang%20berkiprah%20dalam,yang%20langsung%20dikontrol%20melalui%20komputer.>
- [3] A. N. Faj’riyah, A. S. Setiyoko, and A. T. Nugraha, “Rancang Bangun Prototipe Proteksi Motor Terhadap Overheat Serta Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Arduino Uno,” *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 11, no. 01, pp. 20–25, Jul. 2022, doi: 10.47709/elektriase.v11i01.1624.
- [4] Amsky Indonesia, “Mesin CTPCP.”

- [5] Binus University, “Proses Produksi Desain dengan Teknik Cetak Datar (Offset Lithography) : PrePress – Press – PostPress 1,” Binus University.
- [6] S. Purwanto, “Rancang Bangun Electric Power Converter (Catu Daya) Untuk Alat Anodizing Portable,” *ENERGI & KELISTRIKAN*, vol. 13, no. 2, pp. 86–94, Jun. 2021, doi: 10.33322/energi.v13i2.1141.
- [7] Zulkarnaini and F. Hafni, “Studi Analisa Rele Differensial Pada Proteksi Transformator 60 MVA Gardu Induk Pauh Limo,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 79–85, Jul. 2020, doi: 10.21063/JTE.2020.3133914.
- [8] Pasaribu, Faisal Irsan, and Muhammad Reza, “Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP,” *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro* 3.2, pp. 46–55, 2021.
- [9] 170211119 Ikram Muji, “Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Water Sensor Level,” Dec. 2023, Accessed: Mar. 18, 2025. [Online]. Available: <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/34278/>
- [10] W. Aritonang, I. A. Bangsa, and R. Rahmadewi, “Implementasi Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Tekanan MPX5700AP menggunakan Mikrokontroler Arduino Pada Alat Pendeteksi Tingkat Stress,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 7, no. 1, pp. 153–160, Feb. 2021, doi: 10.5281/ZENODO.4541278.
- [11] “10.+Izmi_Budhy_Sidik”.
- [12] P. Gunoto, A. Rahmadi, and E. Susanti, “PERANCANGAN ALAT SISTEM MONITORING DAYA PANEL SURYA BERBASIS INTERNET OF THINGS,” *SIGMA TEKNIKA*, vol. 5, no. 2, pp. 285–294, Nov. 2022, doi: 10.33373/sigmateknika.v5i2.4555.
- [13] “Sri Hartanto-Tegangan Motor DC Terhadap Berat Barang Pada Ban Berjalan”.
- [14] M. Furqan, S. Sriani, and M. N. Shidqi, “Chatbot Telegram Menggunakan Natural Language Processing,” *Walisongo Journal of Information Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 15–26, Jun. 2023, doi: 10.21580/wjit.2023.5.1.14793.
- [15] R. J. Riska, “OTOMATISASI PENYIRAMAN TANAMAN DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE,” *Jurnal Portal Data*, vol. 1, no. 2, Sep. 2021, Accessed: Mar. 19, 2025. [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/29>



Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.

Penulis merupakan Ketua Program Studi Sains Teknologi Universitas Bina Darma



Endah Fitriani, S.T., M.T.

Penulis merupakan dosen pada Program Studi Sains Teknologi Universitas Bina Darma



Tamsir Ariyadi, M.Kom.

Penulis merupakan dosen pada Program Studi Sains Teknologi Universitas Bina Darma, beberapa publikasi berkaitan tentang *Network Security & Computer Network*

BIODATA PENULIS



Difa Al Baihaqqi

Penulis merupakan Mahasiswa Program Studi Sains Teknologi Universitas Binadarma