

ID: 14

Sistem Kendali Kinerja Motor 1 Phasa Pada WTP Menggunakan ESP8266 Tipe 01

Control System for 1 Phase Motor Performance at WTP Using ESP8266 Type 01

Akhmad Syaefudin^{1*}, Agus Kiswantono², Bambang Purwahyudi³

^{1,2,3}Fakultas Teknik Elektro, Program Studi Sistem Tenaga

Universitas Bhayangkara Surabaya

akhmad.syaefudin@trakindo.co.id¹, saeyen@gmail.com¹

Abstrak – Penggunaan kabel komunikasi jarak jauh sering menghambat pekerjaan, terutama pada area area yang sulit dijangkau . Teknologi pengendalian berbasis IOT dapat mengurangi pemakaian kabel komunikasi , sehingga teknologi IOT lebih praktis digunakan. Namun signal provider sering menjadi gangguan pada sisitem IOT, sehingga dapat berpengaruh untuk komunikasi data antara server dan client. Untuk mengatasi hal ini, penulis mencoba mengembangkan dengan sistem Wireless Local Area Network (WLAN) dengan protokol komunikasi TCP/IP. Yang dibutuhkan pada WLAN yaitu access point menggunakan ESP8266-01 sebagai router wireless dan Station mnggunakan Esp8266-01 sebagai server yang terhubung langsung pada mikokontroler atmega32. Dari hasil penelitian, sistem bekerja dengan baik mampu mengendalikan motor induksi 1 phasa dengan jarak +/- 110 meter. Dan data random dapat diterima dari esp8266-01 sebanyak 6000 data/mnt dengan jarak +/- 90 meter. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa modul wifi esp8266 tipe 01 dapat dioperasikan dengan jarak ideal 90 meter.

Kata Kunci: Wireless Local Area Network, Komunikasi Protokol Tcp/IP, ESP8266-01, Pengendalian Motor Induksi 1 phasa

Abstract – The use of long-distance communication cables often hinders work, especially in hard-to-reach areas . IOT-based control technology can reduce the use of communication cables, so that IoT technology is more practical to use. However, the signal provider is often a nuisance to the IoT system, so it can affect data communication between the server and client. To overcome this, the author tries to develop a Wireless Local Area Network (WLAN) system with a TCP/IP communication protocol. What is needed in WLAN is an access point using ESP8266-01 as a wireless router and Station using Esp8266-01 as a server that is connected directly to the ATmega32 microcontroller. From the results of the study, the system works well and is able to control a single phase induction motor with a distance of +/- 110 meters. And random data can be received from esp8266-01 as much as 6000 data/min with a distance of +/- 90 meters. The conclusion of this study is that the esp8266 type 01 wifi module can be operated with an ideal distance of 90 meters.

Keywords: Wireless Local Area Network, Communication Protocol Tcp/IP, ESP826601, 1 phase Induction Motor Control

1. Pendahuluan

Saat ini perkembangan teknologi semakin maju dan pesat. Terutama pada skala *industry*, setiap *industry* memiliki *system Water Treatment Plant* (WTP) yang merupakan sistem pengolahan air bersih. Dalam *Water treatment plant* terdapat banyak motor motor induksi sebagai penggerak pompa untuk filterasi air yang dikendalikan dari *local control panel*. Sistem kendali

berbasis PLC yang dapat terhubung dengan beberapa *interface* seperti, *Human Machine Interface* (HMI), SCADA, dll. Sistem kendali PLC ini mampu menggantikan sistem control local. Sehingga sistem *water treatment plant* dapat lebih mudah dikendalikan maupun dimonitoring dari *control panel room*.

Pengendalian dari jauh, antara plc panel lokal dengan ruang panel control masih menggunakan media kabel komunikasi seperti kabel LAN, kabel komunikasi serial RS485. Semakin jauh jarak ruang panel kontrol, semakin panjang pula kabel komunikasi yang di gunakan, potensi potensi kerusakan kabel juga masih tinggi yang dapat mengganggu dalam pengendalian maupun monitoring data. Untuk mengatasi permasalahan ini, banyak peneliti mengembangkan sistem kendali jarak jauh seperti sistem kendali berbasis mikrokontroler yang terhubung dengan IOT. IOT masih membutuhkan provider sehingga potensi gangguan komunikasi masih sering terjadi yang disebabkan dari provider.

Dalam penelitian akan dikembangkan sistem kendali menggunakan jaringan *Wireless Local Area Network* (WLAN). Menggunakan modul wireless ESP8266-01 dan mikrokontroler untuk mengendalikan motor 1 phasa. Interface menggunakan smartphone yang dapat mengendalikan maupun monitoring data pada mikrokontroler. Penelitian ini untuk menguji jangkauan sistem kendali jarak jauh, kesetabilan pengiriman data, jarak ideal dalam pengiriman data.

2. Studi Pustaka

2.1. Modul ESP8266-01

Modul wireless ESP8266 merupakan Wi-Fi dengan dukungan penuh salah satunya untuk penggunaan protocol TCP/IP. Modul ini dapat disetting dengan 2 metode, AT-Command dan Pemrograman langsung menggunakan software arduino ide. ESP8266 bekerja pada frekuensi 2.4Ghz. [1].

Categories	Items	Parameters
Wi-Fi	Certification	Wi-Fi Alliance
	Protocols	802.11 b/g/n (HT20)
	Frequency Range	2.4 GHz – 2.5 GHz (2400 MHz – 2483.5 MHz)
	TX Power	802.11 b: +20 dBm
		802.11 g: +17 dBm
		802.11 n: +14 dBm
	Rx Sensitivity	802.11 b: -91 dbm (11 Mbps)
		802.11 g: -75 dbm (54 Mbps)
		802.11 n: -72 dbm (MCS7)
Antenna	PCB Trace, External, IPEX Connector, Ceramic Chip	

Gambar 1. Spesifikasi Modul ESP8266-01

2.2. *Wireless Local Area Network* (WLAN)

WLAN adalah singkatan dari *Wireless Local Area Network* yaitu suatu jenis jaringan komputer yang menggunakan gelombang radio sebagai alat atau media transmisi data. Informasi atau data ditransfer dari satu komputer ke komputer yang lainnya menggunakan gelombang radio. WLAN juga sering disebut dengan Jaringan Nirkabel atau jaringan wireless [2].



Gambar 2. Sistem Protokol WLAN

Dalam konfigurasi Wireless LAN pada umumnya alat transmitter dan receiver yang disebut access point (AP) terhubung pada wired network pada lokasi yang tetap. Antena pada access point inilah yang dapat meng-cover sinyal radio di sekitarnya sehingga pengguna dapat mengaksesnya dalam radius tertentu dari penempatan AP ini. Standard ini menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dari sebelumnya yaitu 5 GHz dan dapat menghasilkan kecepatan hingga 54 Mbps dengan menggunakan bandwidth 20 MHz [3].

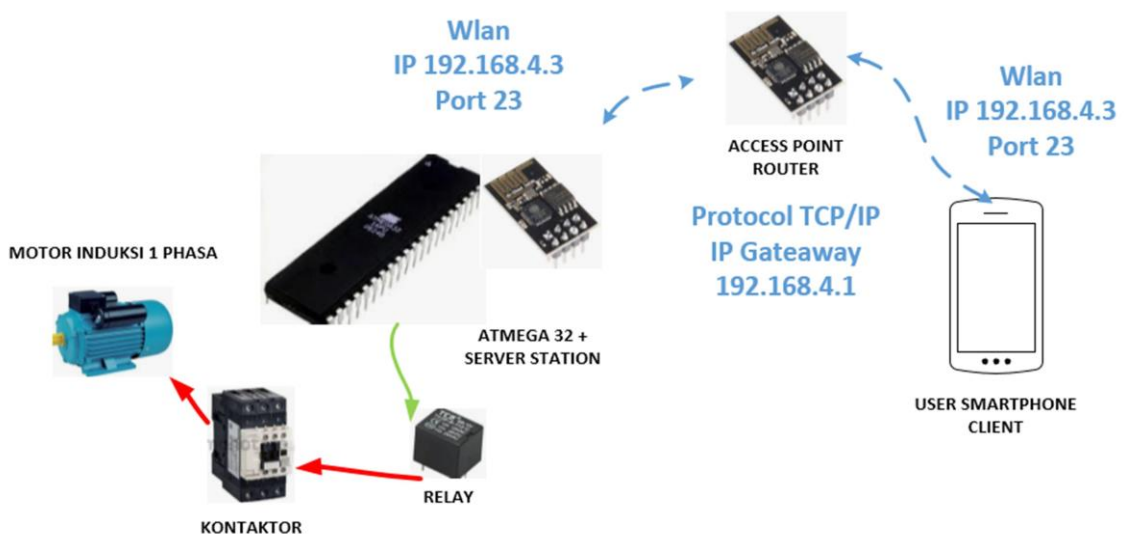
3. Metode Penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah, studi literatur, perencanaan sistem, pembuatan alat, simulasi, dan hasil pembahasan.

3.1. Perencanaan Sistem

Sistem ini dibuat untuk mengendalikan motor induksi 1 phasa pada WTP dan disimulasikan dalam bentuk prototype sederhana. Berikut alat utama yang akan digunakan untuk penelitian :

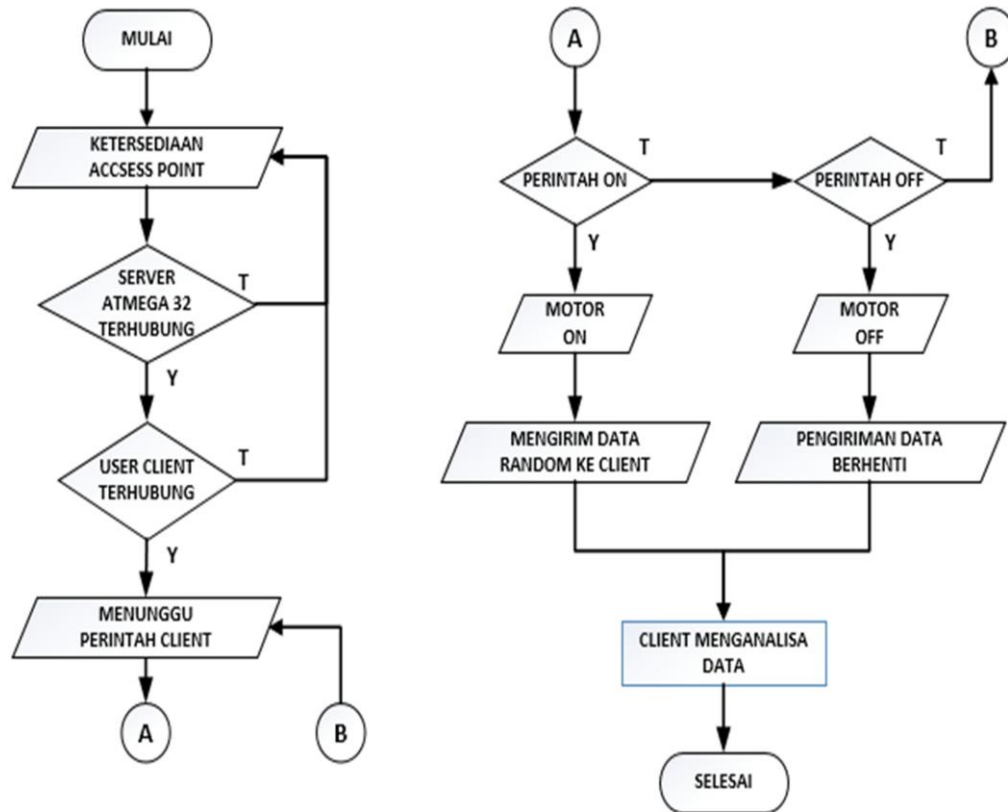
1. Modul ESP8266 tipe 01 sebagai Access Point
2. Modul ESP8266 tipe 01 sebagai Station
3. Mikrokontroler Atmega 32 sebagai pengolah data dan kontrol



Gambar 3. Perencanaan Sistem Alat

3.2. Sistem Kerja Alat

Prinsip kerja alat dibuat berdasarkan dari konsep alat, sehingga dapat di bangun sautu perancangan alat yang dapat memonitoring dan mengontrol motor induksi 1 fasa, serta menganalisa data yang dikirim antara ESP8266 dengan Client.



Gambar 4. Flowchart Sistem Kerja Alat

Dari flowchart diatas dapat dilihat alur kerja sistem yaitu, acces point harus tersedia terlebih dahulu, agar server ESP8266 yang terhubung dengan atmega32 dapat terhubung dengan Acces Point. Kemudian user (*smartphone*) sebagai client masuk ke acces point agar dapat mengontrol server atmega 32 dengan protocol WLAN TCP/IP. Client memberi perintah untuk mengendalikan motor induksi 1 fasa dan server atmega32 memberikan feedback berupa data random untuk dianalisa client, untuk mengetahui jangkauan ideal dari modul ESP8266 dan jumlah data yang diterima dari server ke client per menit.

3.3. Setting Access Point

Acces Point sebagai router wireless menggunakan modul ESP8266 tipe 01 dengan aturan point to multipoint. Penyetelan menggunakan metode perintah ATCommand yang ada pada datasheet. Berikut parameter yang diperlukan untuk access point.

Tabel 1. Parameter Acces Point Esp8266-01 mode AT-Command

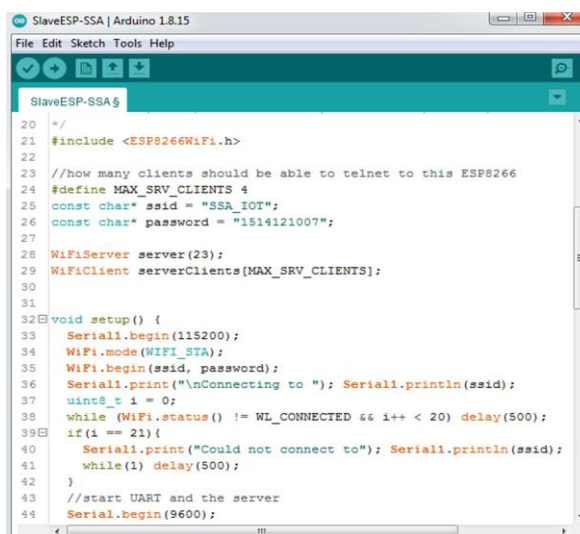
SETTING ACCESS POINT ESP8266-01	
At Command	Fungsi
AT+CWMODE	Parameter mode AP / STA
AT+CWSAP	Parameter SSID, Password
	Maksimum client
AT+CIPIP	Parameter IP Address



Gambar 5. Tampilan sketch Station / Server ESP8266

3.4. Setting Station/Server

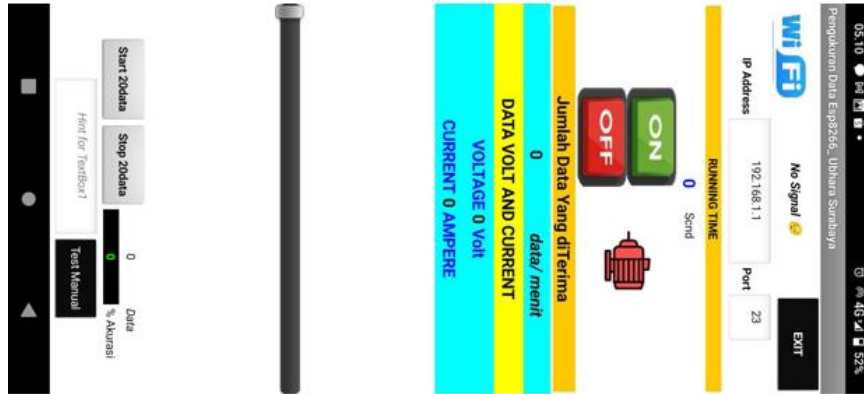
Station sebagai server wireless menggunakan modul ESP8266 tipe 01 yang dihubungkan langsung pada atmega 32 dengan serial TTL. Penyetelan menggunakan metode Pemrograman pada software Arduino ide, seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan sketch Station / Server ESP8266

3.5. Pembuatan Interface Smartphone

Interface yang digunakan berbasis android, dibuat dari webhost MIT APP Inventor. Untuk mengendalikan motor induksi 1 phasa dan monitoring data.



Gambar 7. Tampilan AT Command Access Point ESP8266

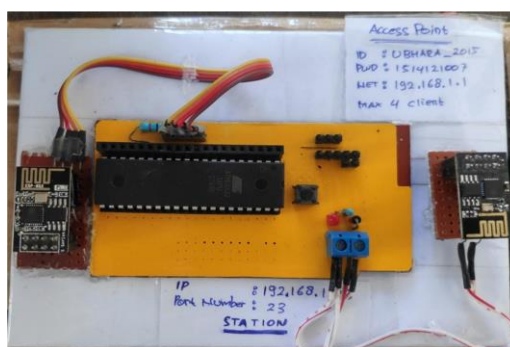
Aplikasi ini sebagai client yang terhubung dengan server Station melalui WLAN menggunakan protocol TCP/IP, yaitu konfigurasi IP Address dan Port number.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini merupakan hasil dari keseluruhan proses perancangan alat. Dari hasil tersebut dilakukan pengujian menyeluruh dari alat yang sudah dibuat agar dapat mengetahui kondisi sistem kerja maupun hasil monitoring alat agar sesuai dengan tahap perencanaan awal.

Pengujian dapat dibagi meliputi pengujian sistem kendali motor induksi 1 phasa, monitoring jumlah data yang diterima antara server atmega32 dengan user client, monitoring jarak ideal penggunaan modul ESP8266 tipe 01.

Hasil penelitian menampilkan hasil yang dapat dan dinyatakan dalam bentuk tabel. Berikut hasil pembuatan alat pada gambar 8.



Gambar 8. Hasil Pembuatan Alat

4.1. Pengujian Sistem Kendali Motor Induksi 1 Phasa

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan perintah dari smartphone sebagai client dan dibaca kembali respon kondisi motor dari smartphone. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Kendali

TABEL PENGUJIAN SISTEM KENDALI MOTOR				
No.	Durasi	Jarak	Data/Mnt	Motor
	(detik)	(meter)	(data)	
1	30	5	6400	Aktif
2	30	10	6450	Aktif
3	30	20	6440	Aktif
4	30	30	6450	Aktif
5	30	40	6480	Aktif
6	30	50	6360	Aktif
7	30	60	6360	Aktif
8	30	70	6360	Aktif
9	30	80	6140	Aktif
10	30	90	6000	Aktif
11	60	100	4800	Aktif
12	60	110	4750	Aktif
13	60	120	3808	Loss
14	60	130	1780	Loss
15	60	140	loss	Loss

Dari data yang ada pada table, motor dapat dikendalikan hingga jarak 120 meter tanpa ada halangan. Dan data random yang dikirimkan dari server atmega32 dapat diterima oleh client smartphone +/- 6000 data random/menit dalam jarak 90 meter. Pada jarak 100 -130 meter data mulai tidak setabil dan motor pun sulit dijangkau untuk dikendalikan.



Gambar 9. Hasil Pengujian Sistem Kendali

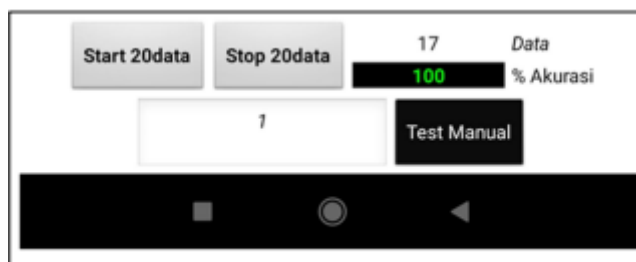
4.2. Pengujian Jarak Ideal ESP8266 Tipe 01

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan 20 data random dari server atmega32 untuk diterima dan dimonitor oleh client smartphone, Pengiriman data dilakukan setiap 500ms. Hasil pengujian dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Jangkauan ESP8266-01

TABEL PENGUJIAN JARAK IDEAL					
No.	Durasi	Jarak	SEND	RECIVE	AKURASI
	(detik)	(meter)	(data)	(data)	%
1	15	5	20	20	100%
2	15	10	20	20	100%
3	15	20	20	20	100%
4	15	30	20	20	100%
5	15	40	20	20	100%
6	15	50	20	20	100%
7	15	60	20	20	100%
8	15	70	20	20	100%
9	15	80	20	20	100%
10	15	90	20	20	100%
11	15	100	20	15	75%
12	15	110	20	15	75%
13	15	120	20	10	50%
14	15	130	20	4	20%
15	15	140	20	loss	Loss

Dari hasil percobaan, data dapat diterima 100% pada jarak maksimal 90 meter tanpa halangan. Pada jarak 100 -130 meter data mulai ada penurunan hingga data yang dapat diterima hanya 20%, dan pada jarak 140 meter data tidak dapat diterima sama sekali.



Gambar 9. Hasil Pengujian Akurasi Data

4.3. Pengujian Power ESP8266 Tipe 01

Pengujian dilakukan menggunakan aplikasi lain, yang dapat mengukur kecepatan dan penguatan signal wireless access point dari modul esp8266-01. Hasil pengujian dapat dilihat pada table 4.

Tabel 3. Hasil Pengujian Power wireless ESP8266-01

TABEL PENGUJIAN POWER ESP8266-01				
No.	Durasi	Jarak	Kekuatan Siganl	Kecepatan Signal
	(<i>detik</i>)	(<i>meter</i>)	(<i>dbm</i>)	(<i>Mbps</i>)
1	15	5	-15	54
2	15	10	-44	54
3	15	20	-57	54
4	15	30	-60	36
5	15	40	-63	24
6	15	50	-64	24
7	15	60	-68	12
8	15	70	-70	12
9	15	80	-71	12
10	15	90	-78	12
11	15	100	-79	12
12	15	110	-79	12
13	15	120	-76	12
14	15	130	-77	12
15	15	140	-82	1

Dari hasil percobaan, semakin jauh jangkauan esp8266, semakin tinggi nilai redaman signal dan dapat menurunkan kecepatan transfer data wireless.

5. Kesimpulan

Dari hasil keseluruhan penelitian dari alat yang sudah dibuat yaitu Sistem Kendali Motor 1 Phasa menggunakan ESP8266 tipe 01. Dapat dibagi bebearpa point penting, yaitu:

1. Pada sisi pengendalian, sistem dapat dikendalikan secara wireless local area network hingga jarak jangkauan 110 meter tanpa ada halangan.
2. Pada sisi monitoring data, data dapat diterima dengan jarak ideal 90 meter tanpa ada halangan.
3. Pada sisi kekuatan dan kecepatan ESP8266, redaman power -11 dbm hingga -82 dbm , dengan kecepatan transfer data 54 Mbps hingga 1 Mbps, dalam jarak jangkauan 140 meter.

Referensi

- [1] *Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul*. Harry, Yuliansyah. s.l. :Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, 02 Mei 2016, Vol. 10. 02.
- [2] Sora, N. Pengertian WLAN Atau Wireless LAN. *Pengertian Apapun*. [Online] 01 11,2015. [Cited: Juni 02, 2021.] <http://www.pengertianku.net/2015/01/pengertian-wlan-atauwireless-lan.html>.
- [3] **Elektronika, Artikel**. Wireless LAN (Local Area Network). *ELEKTRONIKA DASAR*. [Online] Januari 22, 2021. [Cited: Juni 02, 2021.] <https://elektronika-dasar.web.id/wireless-lan-localarea-network/>.
- [4] **Systems, Espressif**. ESP8266EX User Guid. *ESP8266EX*. 2020.

- [5] *DESAIN DAN IMPLEMENTASI PENGENDALI PUTARAN MOTOR DC MENGGUNAKAN VOICE COMMAND BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)*. **Nurchahyo, Agus**. 2020, Teknik STTKD, p. Vol.6 / No.2.
- [6] *Prototype Sistem Multi-Telemetry Wireless Untuk Mengukur*. **Nida, Hanum Shirotu**. Agustus 2017, KINETIK, p. Vol.2 / No.03.
- [7] *Rancang Bangun Smarthome Berbasis QR*. **Bayu, Santoso Rizky**. Maret 2021, JASEE, p. Vol.2/ No.01.