

PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI *CONTROL* MOTOR 3 *PHASE* MENGGUNAKAN *BLUETOOTH* BERBASIS ARDUINO UNO

Syarif Moh Rofiq Al- Ghony

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari, Email : syarif_gony@gmail.com

Subuh Isnur Haryudo

Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari, Email : -

Jati Widyo Leksono

Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari, Email : -

Abstrak

Motor listrik merupakan suatu alat yang berfungsi merubah energi listrik menjadi energi gerak mekanik. Dalam hal ini dirancang sistem kontrol motor 3 *phase* oleh *smartphone* melalui jaringan *bluetooth* untuk mengetahui jarak efektif terjauhnya. Metode yang digunakan berupa pengambilan data pengukuran jarak efektif terjauh yang dapat terjangkau oleh *bluetooth* untuk mengaktifkan relay SPDT dan motor 3 *phase*. Hasil pengujian jarak yang paling efektif dari sistem otomatisasi *control* motor 3 *phase* maksimal sejauh 15 meter dengan waktu jeda 0,5 detik.

Kata Kunci : Motor Listrik, Arduino Uno, *Bluetooth* Hc-05, Relay SPDT.

Abstract

The electric motor is a device that serves to transform electrical energy into mechanical energy of motion. In this case the designed control system motor 3 *phase* by Smartphones through *bluetooth* network to find out the effective range of extremity. The methods used in the form of data capture of measurement effective range the furthest that can be reached by *bluetooth* to activate relay SPDT and motor 3 *phase*. Results of testing the most effective distance of the otomasisasi control system of motor 3 *phase* maximum as far as 15 meters with a time of pause 0.5 seconds.

Keywords: Electric motor, Arduino Uno, *Bluetooth* Hc-05 and Relay SPDT.

PENDAHULUAN

Zaman *modern technology*, merupakan zaman atau masa dimana perkembangan alat-alat yang digunakan oleh manusia semakin canggih dan dapat mempunyai nilai lebih dalam membantu meringankan beban kerja manusia. Kecanggihan suatu alat akan memberikan manfaat yang banyak, dan semakin canggih suatu alat akan semakin banyak pula manfaat yang diperoleh. Salah satu kecanggihan alat saat ini adalah *smart home* (rumah pintar) menggunakan *microkontroler* berupa *arduino uno* yang dipadukan dengan sistem *bluetooth* dan *module relay* sebagai *input* dan *output* kerja sistem.

Motor listrik merupakan suatu alat yang berfungsi merubah energi listrik menjadi energi gerak mekanik. Energi mekanik tersebut berupa putaran. Pada dasarnya motor listrik AC (*alternating current*) terbagi menjadi 2 yaitu motor AC 1 *phase* dan motor AC 3 *phase*. Untuk motor AC 1 *phase* beroperasi menggunakan sumber tegangan (220 volt) dan untuk motor AC 3 *phase* menggunakan sumber tegangan (220/380 volt). Untuk mengaktifkan motor AC 1 *phase*

ataupun 3 *phase*, dilakukan menggunakan saklar atau *push button* dan bersifat manual. Saat ini untuk mengaktifkan dan mengontrol dapat di rubah secara otomatis menggunakan *smartphone*.

Munculah sebuah gagasan inovasi untuk membuat sebuah alat otomatisasi yang dapat bersaing dalam kecanggihan *smart home* yaitu perancangan sistem otomatisasi *control* motor 3 *phase* menggunakan *bluetooth* berbasis *arduino uno*. Alat ini bekerja menggunakan sistem *bluetooth* pada *smartphone* dan *microcontroller* *arduino uno* untuk dapat mengontrol motor AC 3 *phase*.

Adapun yang menjadikan kendala adalah bagaimana perancangan sistem otomatisasi *control* motor 3 *phase* menggunakan *bluetooth* berbasis *arduino uno*, dan berapa jarak efektif terjauh untuk dapat mengaktifkannya, sehingga penelitian ini bertujuan merancang sistem otomatisasi *control* motor 3 *phase* yang dapat dikendalikan oleh *bluetooth* pada *smartphone* menggunakan *microcontroller* *arduino uno*, dan untuk mengetahui jarak efektif terjauh agar dapat mengaktifkannya

METODE

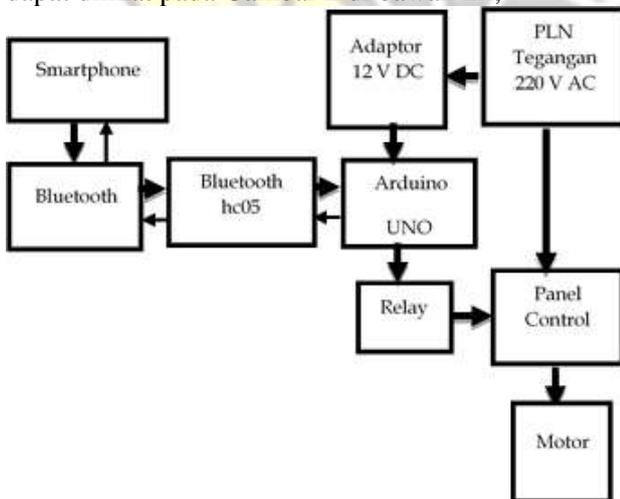
Metode penelitian yang digunakan berupa pengujian sistem *bluetooth* untuk mengetahui waktu respon dan jarak maksimal yang dapat dijangkau. Analisis keberhasilan perintah yang dikirimkan dari *smartphone* ini diuji dengan berbagai kondisi.



Gambar 1. *Flowchart* Rancangan Penelitian

Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras merupakan suatu konsep dalam merangkai alat otomatisasi *control* motor 3 *phase*. Adapun blok diagram perancangan dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini;



Gambar 2. Blok Diagram Perancangan *Hardware*.

Adapun penjelasan setiap perangkat keras yang digunakan perancangan adalah;

1. *Module bluetooth HC-05*

Modul *bluetooth* yang digunakan bertipe HC-05 berfungsi sebagai media komunikasi nirkabel antara *smartphone* dengan arduino.

2. *Arduino uno.*

Arduino Uno menggunakan mikrokontroler atmega 328 yang memiliki kapasitas ROM sebesar 32KB. Fungsi bagian ini adalah sebagai kontroler dari sistem.

3. *Relay*

Relay yang digunakan *relay* SPDT (*Single Prow Double Trow*) terdiri dari 4 *channel*.

4. *Adaptor*

Adaptor berfungsi sebagai sumber tegangan DC 5 Volt yang dihubungkan pada *board* arduino uno.

5. *Tegangan AC*

Sumber tegangan utama dari PLN sebagai catu daya dalam mengaktifkan panel *control* dan sebagai penghubung tegangan AC 220 Volt menuju tegangan DC 5 Volt.

6. *Panel control*

Rangkaian panel *control* dapat berfungsi sebagai sistem pengendali dan sebagai sistem *proteksi* motor jika terjadi *overload* pada sistem motor.

7. *Motor*

Menggunakan motor 3 *phase* dengan spesifikasi :

- Daya : 0,375 kW/ 0,5 Hp
- Tegangan : 220/380 V
- Arus : 1,93 A
- Kecepatan : 1340 Rpm

berfungsi sebagai penggerak beban yang akan dioperasikan.

Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak ini merupakan media pengendali yang di implementasikan dengan suatu perintah program, perintah program itu nantinya berfungsi untuk mengendalikan suatu rangkaian yang telah dibuat. Berdasarkan tahapannya, perancangan perangkat lunak terbagi menjadi 2 tahap yaitu:

1. *Pemograman Arduino*

Program yang berisi perintah - perintah (*coding*) yang terstruktur dalam menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Program Arduino IDE

2. Pemrograman App Spp Pro

Merupakan aplikasi android yang ada pada *smartphone* sebagai pengendali dan penerima. *App Spp pro* adalah sebuah *tool* untuk membuat aplikasi android.

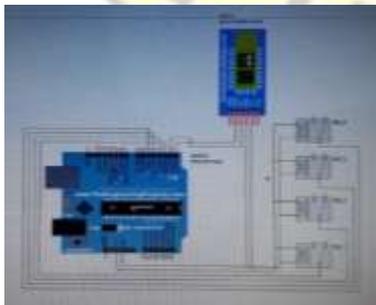


Gambar 4. Aplikasi APP SPP Pro

Teknik Analisis Data

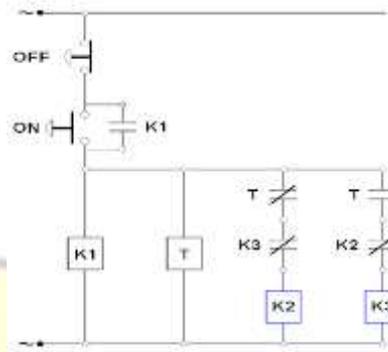
Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis keberhasilan perintah yang dikirimkan dari *smartphone android* ke sistem alat yang dibuat dengan memperhatikan keadaan jarak terbaik, jarak yang masih dijangkau, jarak yang tidak bisa terjangkau dan jarak yang paling efektif. Adapun analisa data pada penelitian ini terbagi menjadi 3 tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 5, Gambar 6 dan Gambar 7.

Rangkaian Otomatisasi Menggunakan Arduino Uno.



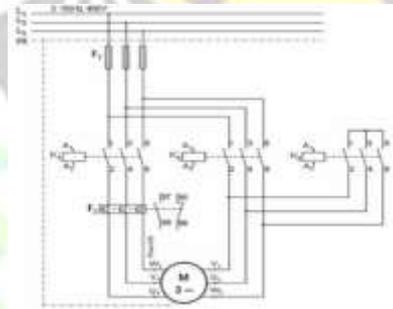
Gambar 5. Rangkaian Otomatisasi Control Menggunakan Arduino Uno.

Rangkaian Pengendali Motor 3 Phase



Gambar 6. Rangkaian Pengendali Motor 3 Phase

Rangkaian Daya Motor 3 Phase



Gambar 7. Rangkaian Daya Motor 3 Phase.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem Otomatisasi *control* Motor 3 Phase Menggunakan *Bluetooth* Berbasis Arduino Uno. Dalam perancangan sistem otomatisasi *control* motor 3 phase, terdapat tahapan- tahapan dalam menyelesaikan alat tersebut.

1. Perancangan Box Panel

Box panel berfungsi sebagai media untuk menutupi komponen-komponen dalam instalasi listrik motor 3 phase.



Gambar 8. Box Panel Kontrol

2. Perancangan Panel *Control Motor 3 Phase*

Setelah *box* panel sudah dibuat, selanjutnya membuat rancangan panel *control* di dalam *box*. Rancangan panel *control* ini nantinya diaktifkan dengan menggunakan sistem *star delta* dengan komponen.



Gambar 9. Rancangan Panel Kontrol

3. Perancangan Sistem Otomatisasi Menggunakan Arduino Uno.

Setelah panel *control* sudah terpasang dan terinstalasi, selanjutnya yaitu memasang sistem otomatisasi menggunakan arduino uno.



Gambar 10. Racangan Otomatisasi dengan Arduino

PEMBAHASAN

Jarak Efektif Terjauh untuk Mengaktifkan Sistem Otomatisasi *Control Motor 3 Phase* Menggunakan *Bluetooth* Berbasis Arduino Uno.

Setelah perancangan sistem otomatisasi *control motor 3 phase* menggunakan *bluetooth* berbasis arduino uno telah selesai dirancang dan diuji cobakan, maka dapat diperoleh data yang dihasilkan dari penelitian bisa terlihat pada Tabel 1.

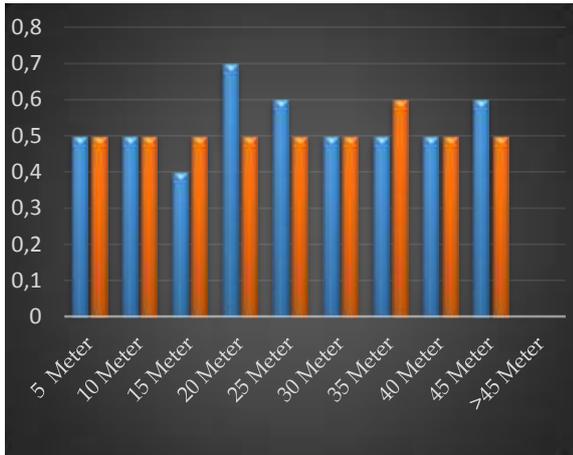
Pengujian Sistem *On-Off Bluetooth HC-05*

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem *On-Off Bluetooth HC-05* Tanpa Penghalang.

Jarak <i>smartphone</i> dan <i>Bluetooth HC-05</i>	Banyak Percobaan	Aktikan (Y/T)	Waktu Jeda (detik)	Respon Motor (On/Off)	Keterangan
5 Meter	1	Y	0,5	ON	Terhubung
	2		0,5	ON	Terhubung
10 Meter	1	Y	0,5	ON	Terhubung
	2		0,5	ON	Terhubung
15 Meter	1	Y	0,4	ON	Terhubung
	2		0,5	ON	Terhubung
20 Meter	1	Y	0,7	ON	Terhubung
	2		0,5	ON	Terhubung
25 Meter	1	Y	0,6	ON	Terhubung
	2		0,5	ON	Terhubung
30 Meter	1	Y	0,5	ON	Terhubung
	2		0,5	ON	Terhubung
35 Meter	1	Y	0,5	ON	Terhubung
	2		0,6	ON	Terhubung
40 Meter	1	Y	0,5	ON	Terhubung
	2		0,5	ON	Terhubung
45 Meter	1	Y	0,6	ON	Terhubung
	2		0,5	ON	Terhubung
>45 Meter	1	Y	0	OFF	Tidak Terhubung
	2		0	OFF	Tidak Terhubung

Dari tabel di atas, data yang dapat diambil saat sistem diaktifkan dalam keadaan terbuka atau tanpa penghalang, menghasilkan nilai dengan waktu jeda terpendek 0,5 detik dan terlama tidak lebih dari 0,7

detik. Perolehan data terbilang baik jika rata- rata waku jeda 0,5 detik dan tidak lebih dari 1 detik.



Gambar 11. Diagram Batang Pengujian Sistem On-Off Bluetooth HC-05 tanpa Penghalang

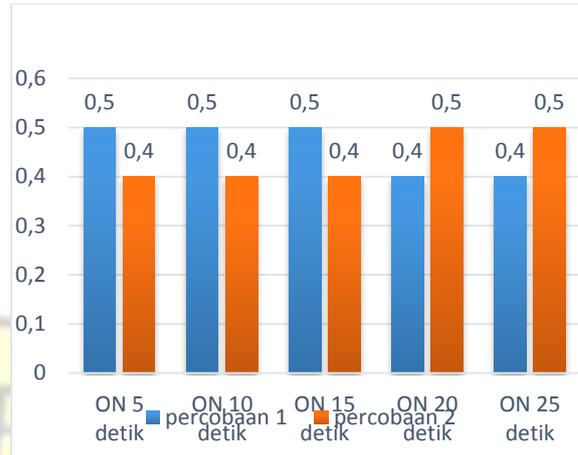
Pada Gambar 11. diagram batang di atas dapat diketahui bahwa pada jarak 0 -15 meter diperoleh data yang baik dengan rata –rata waktu jeda 0,5 detik, data yang dihasilkan pada jarak 15-45 meter naik turun, akan tetapi hasilnya cukup baik, sedangkan pada jarak >45 meter koneksi terputus.

Pengujian Sistem Control Timer Motor Induksi

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Control Timer Motor Induksi melalui Smartphone tanpa Penghalang.

Waktu Aktif Motor	Perco baan	Waktu Jeda (detik)	Respon Motor (On/Off)	Keterangan
5 Detik	1	0,5	ON	Terhubung
	2	0,4	ON	Terhubung
10 Detik	1	0,5	ON	Terhubung
	2	0,4	ON	Terhubung
15 Detik	1	0,5	ON	Terhubung
	2	0,4	ON	Terhubung
20 Detik	1	0,4	ON	Terhubung
	2	0,5	ON	Terhubung
25 Detik	1	0,4	ON	Terhubung
	2	0,5	ON	Terhubung

Tabel di atas adalah hasil data pengujian sistem control timer melalui smartphone. Pengujiannya menggunakan waktu yang telah diprogramkan pada mikrokontroler arduino uno mulai dari 5 detik sampai 25 detik.



Gambar 12. Diagram Batang Pengujian Sistem Control Timer Motor Induksi melalui Smartphone tanpa Penghalang.

Pada Gambar 12 diagram batang di atas dapat diketahui nilai rata- rata waktu jeda melalui 2 percobaan, bahwa pada percobaan ke 1 nilai rata- rata waktu jeda adalah 0,46 detik, sedangkan untuk percobaan ke 2 rata- ratanya adalah 0,46 detik.

PENUTUP Kesimpulan

1. Sistem otomatisasi control motor 3 phase ini dirancang dengan menggabungkan beberapa macam komponen elektronika seperti: mikrokontroler arduino uno sebagai unit prosesor, relay SPDT sebagai On Off , bluetooth Hc-05 sebagai media transmisi pengiriman data dari smartphone yang saling interconnection, rangkaian panel control sebagai rangkaian instalasi tegangan 3 phase, dan motor induksi 3 phase.
2. Jarak yang paling efektif dalam mengaktifkan dan mengendalikan motor 3 phase maksimal sejauh 15 meter dengan waktu jeda 0,5 detik. Pada jarak 15- 45 meter merupakan jarak yang kurang efektif karena terjadi beda waktu responnya. Terputusnya koneksi kedua perangkat tersebut pada jarak lebih dari 45 meter.

Saran

1. Penelitian alat ini dapat dikembangkan dengan menggunakan alat- alat teknologi yang semakin maju dan menggunakan motor 3 phase yang lebih besar.
2. Bila menggunakan box panel yang memenuhi standart instalasi, penelitian alat ini dapat diaplikasikan pada industri kecil dan sedang bahkan di industri skala besar.
3. Dapat ditambahkan untuk mengontrol putaran

dengan menggunakan sensor arus dan sensor tegangan pada penelitian mendatang.

4. Sistem alat ini hanya bisa digunakan bagi pengguna *smartphone* yang di dalamnya sudah terprogram cara kerjanya.
5. Alat ini mempunyai banyak kelemahan dan dapat diperbaiki dalam penelitian mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, Zuriman. 2017. *Disain Baru Bentuk Lilitan Kumparan Motor Induksi 1-fasa Berbasis Bentuk Lilitan Motor Induksi 3-fasa*. Seminar Nasional Padang. Teknik Elektro, Institut Teknologi Padang.
- Arnold, Jupiter. 2015. *Analisis Perbandingan Torsi Start dan Arus Start, dengan Menggunakan Metode Pengasutan Autotrafo, Star Delta dan Dol (Direct On Line) Pada Motor Induksi 3 Fasa*. Jurnal.Sumatra.Konsentrasi Teknik Energi Listrik, Departemen Teknik ElektroFakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- El , Suhinar. 2015. *Cara Memahami Hubungan Belitan Motor 3 Phase*. Artikel .<https://www.listrikpraktis.com/2015/10/cara-memahami-konsep-hubungan-belitan-motor-3phasa.html> (diakses 08 mei 2018).
- Haritman, Erik.2014. *Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android*. Jurnal. Bandung: Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI.
- Jabrik, Sus. *Wiring Diagram Start Delta*”.<http://electric-mechanic.blogspot.co.id/2010/11/wiring-diagram-star-delta.html> (diakses 08 mei 2018).
- Muttaqin, Agung, 2018. *Mengenal Fungsi Stator dan Rotor*. Jurnal dan karya ilmiah.<https://agungmutaqin96.blogspot.co.id/2018/04/mengenal-fungsi-stator-dan-rotor.html> (diakses 08 mei 2018).
- Reza,Abdulloh. 2010. *Rancang Bangun Pengendali Motor Induksi Satu Phase*. Skripsi. Depok: Fakultas Teknik Program Sarjana Ekstensi Universitas Indonesia.
- Samsul, Eka. 2017. *Pengendalian Motor Listrik 3 Phase dengan Star Delta pada Otomasi Industri*.
<http://jagootomasi.com/pengendalian-motor-listrik-3-fasa-dengan-star-delta-pada-otomasi-industri/> (diakses 08 mei 2018).
- Saputra, Andri. 2014. *Alat Kendali Lampu Rumah Menggunakan Bluetooth Berbasis Android*. Jurnal.Teknologi Dan Informatika (Teknomatika).
- Sugiono, 2012. Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D, Alafabeta. H.244.
- Sugiyono, 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.Alafabeta : Bandung.
- Sutriyono, Agus. 2017. *Rancang Bangun Pengendali Motor 1 Fasa dengan Metode Zero Crossing Detector Berbasis Arduino*. Skripsi. Surakarta: Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.
- Wisesa, Tirta. 2014. *Perancangan Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa dengan PWM Menggunakan Pengendali Pid Berbasis Arduino*. Skripsi. Bengkulu: Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.