

Pengembangan Alat Laboratorium untuk Monitoring Beban Kuat Arus dengan Short Message Service Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P dalam Materi Listrik Dinamis pada Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas

Irfan Purwawisesa Purba

Muljani A. Nurhadi

Pendidikan MIPA, Fakultas Pascasarjana

Universitas Indraprasta PGRI

Irfanpurb47@gmail.com

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan: 1) Menghasilkan desain alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas. 2) Menghasilkan alat dan buku manual alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas. 3) menentukan efektivitas kinerja alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328p terhadap kinerja alat laboratorium lama dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian research & development (R&D) dengan menggunakan teknik ADDIE. Sampel uji implementasi penelitian ini berjumlah 32 siswa yang dibagi menjadi 10 kelompok praktikan dengan teknik sampling *Random Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan: 1) desain produk alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus listrik dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas dalam bentuk desain visual gambar. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai validasi desain alat = $77.27 \geq 51$. 2) alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus listrik dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas dalam bentuk buku manual dan fisik alat. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai validasi manual alat = $81 \geq 51$. Dan validasi alat = $75 \geq 51$ 3) Terdapat efektivitas kinerja paling baik alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus listrik dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas terhadap kinerja alat laboratorium lama. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai t hitung $> t$ tabel $-24,832 < 1.82$ maka H_0 diterima.

Kata Kunci : Alat Laboratorium, Monitoring Kuat Arus, SMS, Mikrokontroler Atmega328P, Listrik Dinamis

PENDAHULUAN

Mikrokontroler sebagai perangkat ukur mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan perangkat ukur konvensional lainnya (Kurniawan & Sutanto, 2013). Keunggulannya yaitu dapat menangani system kendali yang kompleks dan mudah untuk di program ulang sehingga memudahkan pemodifikasian dalam waktu yang singkat (Laumal, 2017). Disamping itu, bentuk yang kompak dan ringan, sehingga memberikan keuntungan dari segi material.

Pembuatan alat berbasis mikrokontroler ini bertujuan untuk mengukur kuat arus listrik berbasis *Short Message Service* dan memberikan hasil pengukuran berupa pesan *Short Message Service* yang akurat dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Alat ini terdiri atas beberapa bagian yaitu rangkaian power supply yang menghasilkan tegangan 5 volt, sensor arus ACS 712, dan sistem minimum ATmega 328P (Wayan, 2018).

Fungsi dari rangkaian sistem minimum ini untuk memproses masukan dari sensor arus ACS 712, apabila terjadi arus lebih maka akan menghidupkan buzzer. Fitur yang lain dari alat ini, jika sistem mendeteksi terjadinya arus lebih, akan dapat mengirim informasi terjadinya arus lebih berupa pesan *Short Message Service* (Fauzan, 2017). Pengukuran sensor arus ACS 712 jika dibandingkan dengan alat ukur multimeter sudah cukup baik. Proses pengiriman informasi pada operator xl memerlukan waktu 9 detik, tetapi pada pengujian pertama untuk melakukan pengiriman informasi berupa pesan *Short Message Service* memerlukan waktu 8 detik. Hasil dari pembuatan alat ini mampu bekerja dengan baik dan dapat diterapkan pada alat laboratorium yang memadai.

Untuk merealisasikan alat monitoring beban lebih secara otomatis melalui *Short Message Service* dibutuhkan sensor arus ACS 712 yang dapat mengukur arus yang mengalir pada beban rangkaian listrik, data dari input sensor arus tersebut akan diproses pada mikrokontroler Atmega 328P, maka akan di dapat nilai *Analog To Digital Converter* yang mengubah sinyal analog menjadi sinyal diital dari sensor arus tersebut berupa *Short Message Service* (Fauzan, 2017).

Untuk meningkatkan pendidikan IPA (Fisika) di tingkat Sekolah menengah atas maka di perlukan penggabungan dari proses pembelajaran materi (menerima materi / teori) dan pembelajaran praktikum karena pada dasarnya lulusan Sekolah Menengah Atas jurusan Ilmu Pengetahuan Alam dituntut untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan dasar yang nantinya bisa digunakan pada saat kuliah (Suyatno, 2009). Eksperimen dalam penerapan teori / materi yang telah diterima. Sering tidak tersedianya alat peraga, mempersulit siswa Sekolah menengah atas jurusan Ilmu Pengetahuan Alam untuk menerapkan materi / teori yang telah di dapat (Suprijadi, 2010). Dan mereka lebih sulit mengerti apabila praktikumnya di lakukan menggunakan simulasi *software* dan tidak melihat dan merancang langsung rangkaian listrik dalam praktikum tersebut (Lutfiana, 2019). Dengan memperkenalkan dasar – dasar elektronika digital dan teknologinya yang bekerja menggunakan ARDUINO UNO dengan ATmega 328p di komputer PC atau laptop sebagai alat untuk memonitoring beban kuat arus listrik sebagai media untuk memprogram alat peraga tersebut sesuai dengan percobaan yang akan di buat.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode *Research & Development* (R&D) dengan teknik ADDIE yaitu Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian bersifat analisis kebutuhan. Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggung jawabkan (Sugiyono, 2013). Penelitian ini dilalukan uji implementasi praktikum

di Sekolah Menengah Atas pada kelas belajar siswa yang tiap kelasnya terdiri dari 32 siswa (Hidayat, 2017).

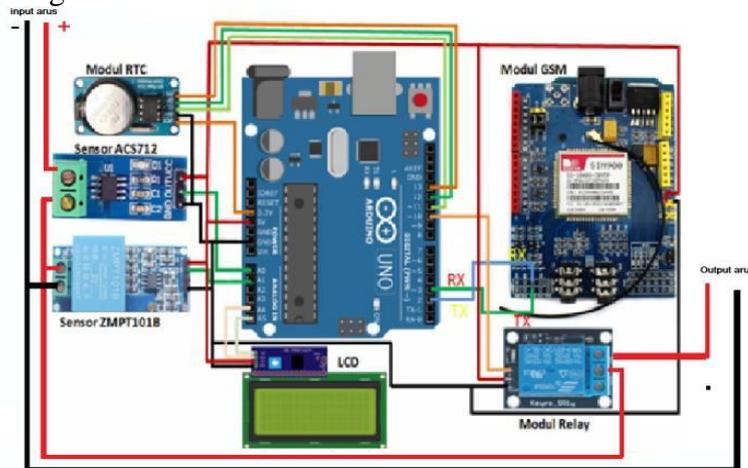
Berikut langkah desain penelitian dan pengembangan yang di buat peneliti yaitu (Sugiyono, 2013):

1. Analisis
 - a) Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*) yang didalamnya terdapat pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil dan pertimbangan dalam segi nilai. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan rancang bangun alat berupa monitoring beban kuat arus dengan sms berbasis mikrokontroler atmega 328p.
 - b) Perencanaan (*planning*). Menyusun perencanaan penelitian, meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian dan kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas.
2. Desain
 - a) Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*), meliputi desain awal produk dan buku manual alat Uji validasi alat, validasi alat oleh ahli materi dan alat
3. Development
 - a) Melakukan rancang bangun alat dan mengembangkan alat sesuai dengan analisis kebutuhan
 - b) Mengembangkan buku manual alat sebagai pedoman praktikum
 - c) Uji validasi desain, validasi buku manual dan validasi alat, selama validasi diadakan pengamatan melakukan pengedaran angket validasi.
 - d) Merevisi hasil validasi (*validation produk revision*), memperbaiki atau menyempurnakan hasil validasi.
4. Implementasi
 - a) Uji coba lapangan (*main field testing*), dilakukan uji coba terbatas mengukur tingkat ketelitian pengukuran alat
 - b) Penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan (*operational product revision*), menyempurnakan produk hasil uji coba lapangan.
 - c) Uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*), dilakukan uji praktisi dengan total sampel 62 orang yang dibagi menjadi 20 kelompok praktikum. pengujian dilakukan melalui angket dan analisis hasilnya untuk melihat respon siswa terhadap efektifitas kinerja alat laboratorium yang di kembangkan terhadap alat laboratorium yang sudah ada sebelumnya.
5. Evaluasi
 - a) Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), penyempurnaan didasarkan pada masukan dan hasil analisis dari uji pelaksanaan lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan uji validasi dan hasilnya menunjukkan bahwa validasi desain, alat dan buku manual yang di kembangkan dengan status layak pakai dan untuk uji implementasi (uji lapangan) melihat respon siswa terhadap alat laboratorium yang di kembangkan terhadap alat laboratorium lama maka dilakukan uji analisis Satu Pihak dengan menggunakan uji pihak kanan dapat dilakukan. Pengujian analisis penelitian ini dilakukan dengan teknik analisis uji pihak kanan dengan bantuan program SPSS 20. Penelitian ini bertolak dari pokok-pokok pikiran tentang desain alat laboratorium, buku manual dan penggunaan alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus dengan *Short Message Service* berbasis mikrokontroler atmega 328P dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas. Alat laboratorium ini dengan menggunakan mikrokontroler atmega 328P untuk mendeteksi kuat arus dengan *Short Message Service* untuk digunakan sebagai sarana praktikum dalam membantu pemahaman siswa terhadap materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas. Adapun hal-hal yang akan dicapai dalam penelitian pengembangan ini adalah.

1. Menghasilkan desain alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus dengan *Short Message Service* berbasis mikrokontroler atmega 328P dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas.

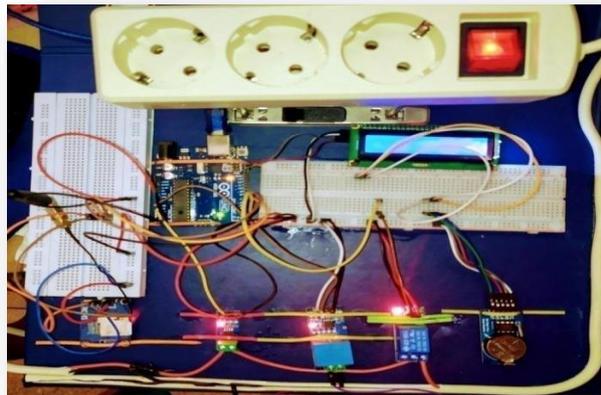


Gambar 1. Desain Alat Laboratorium

Penelitian akan divalidasi oleh ahli desain alat dengan ketentuan nilai Validasi ahli desain alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas lebih besar atau sama dengan 51. Hal tersebut membuktikan dengan nilai validasi alat = $77,27 \geq 51$.

2. Menghasilkan alat dan manual alat (buku petunjuk penggunaan) alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328P dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas.

Penelitian akan divalidasi oleh ahli materi alat dengan ketentuan nilai Validasi ahli materi alat laboratorium untuk monitoring beban kuat arus dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas lebih besar atau sama dengan 51. Hal tersebut membuktikan dengan nilai validasi buku manual.= 81 >50 dan nilai validasi alat.= 75>50



Gambar 2. Alat Laboratorium

3. Terdapat tingkat kinerja alat laboratorium yang di kembangkan lebih baik dari alat laboratorium yang sudah ada sebelumnya. penelitian ini akan dilakukan observasi deskriptif berupa angket responden dari 20 kelompok sebelum dan sesudah menggunakan alat laboratorium untuk melihat tingkat kinerja alat yang di kembangkan dengan menggunakan uji pihak kanan dengan ketentuan $H_0 =$ Tingkat kinerja alat yang dikembangkan sama dengan atau lebih kecil dari alat yang ada sebelumnya. $H_a =$ Tingkat kinerja alat yang di kembangkan lebih besar dari alat yang sudah ada sebelumnya. Hal tersebut membuktikan dengan nilai t hitung $= -24,832 < 1.86$ seperti dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sample test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 alatlama - alatbaru	-5.30000	.67495	.21344	-5.78283	-4.81717	-24.832	9	.000

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat serta pengujian, analisis dan implementasi maka dapat ditarik kesimpulan dan saran dari kegiatan yang telah dilakukan. Dari tugas akhir, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain produk alat laboratorium monitoring beban kuat arus listrik dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas dalam bentuk desain visual gambar dengan status layak di gunakan. Dibuktikan dengan Nilai validasi alat = 77.27. Jika nilai validasi ≥ 51 maka desain alat layak untuk di gunakan.
2. Alat laboratorium monitoring beban kuat arus listrik dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas dalam bentuk buku manual dan fisik alat dengan status layak di gunakan. Dibuktikan persentasi nilai validasi ahli alat dan materi. Nilai validasi alat = 75 dan nilai validasi materi buku manual = 81. Jika nilai validasi ≥ 51 maka Alat dan Buku Manual layak untuk di gunakan.
3. Terdapat efektivitas kinerja alat paling baik alat laboratorium monitoring kuat arus dengan Short Message Service berbasis mikrokontroler atmega 328p dalam materi listrik dinamis pada pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas terhadap efektivitas kinerja alat laboratorium lama. Hal ini ditunjukkan dengan harga koefisien korelasi (s_{12}^2) sebesar 0,71 dan koefisien korelasi (s_{22}^2) sebesar 0,23, harga thitung lebih kecil dari ttabel pada taraf signifikansi 5% yaitu $-24,832 < 1,86$ dengan dengan jumlah responden sebanyak 20 kelompok, bila harga t hitung jatuh pada daerah penerimaan H_a , maka H_a yang menyatakan bahwa efektivitas kinerja alat baru lebih baik dari kinerja alat lama diterima.

Saran

Dengan memperhatikan kelemahan dan kekurangan projek tugas akhir ini, maka diberikan beberapa saran yang sekiranya dapat dikembangkan pada masa depan demi kesempurnaan tesis ini. Adapun beberapa saran tersebut yaitu :

1. Sekolah dan Guru
 - a. Persentasi tingkat ketelitian kinerja alat laboratorium monitoring beban kuat arus listrik dengan sms berbasis mikrokontroler yang lebih baik terhadap alat laboratorium lama maka guru atau sekolah disarankan mampu dengan cepat mempelajari cara kerja alat dan dapat digunakan untuk praktikum agar minat belajar siswa terbangun.
 - b. Buku manual dan alat yang di buat layak di gunakan bisa di kembangkan lagi oleh guru atau pihak sekolah untuk praktikum selain materi listrik dinamis seperti materi listrik lainnya.

2. Perusahaan pembuat komponen
 - a. Alat laboratorium beban kuat arus listrik dengan sms berbasis mikrokontroler sangat baik digunakan dalam media pembelajaran praktikum tetapi kekurangan alat ini yaitu) Pengiriman data monitoring mikrokontroler ATmega 328p masih tergantung kekuatan sinyal GSM pada SIM800L sering terganggu sehingga di sarankan untuk membuat komponen terbaru yang lebih bagus menangkap sinyal GSM
3. peneliti
 - a. alat laboratorium beban kuat arus listrik dengan sms berbasis mikrokontroler memiliki tingkat ketelitian yang tinggi dan kinerja alat yang bagus sehingga prototipe bisa di kembangkan lagi untuk lebih menarik dan lebih bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzan, A. (2017). Prototype Sistem Penanggulangan Kebakaran Berbasis Short Message Service Geteway Menggunakan Mikrokontroler Ardiuno Uno. *Teknologi Rekayasa*, 22(3), 141–151.
- Hidayat, S. (2017). *Memahami Variabel dan Instrumen Penelitian Tangerang:Pustaka Mandiri*.
- Kurniawan, Y. A., & Sutanto, H. (2013). *Pembuatan Alat Pemberi Pakan Dan Minum Unggas Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Avr Atmega 8535*. eprints.undip.ac.id. <http://eprints.undip.ac.id/44467/>
- Laumal, F. (2017). *Implementasi Mikrokontroler Atmega328 di Bidang Pertanian dan Industri*. Samudra Biru.
- Lutfiana, F. (2019). *Pengaman Beban Lebih Berbasis Arduino Nano (sikripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif dan kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suprijadi, D. (2010). PENGARUH TUTOR SEBAYA TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VII SMP DAARUSSALAAM JAKARTA. *Faktor Exacta*, 3(2), 127–135.
- Suyatno. (2009). *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Masmedia Buana Pusaka.
- Wayan, I. (2018). Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus Beban pada Gardu Distribusi menggunakan Short Message Service. *Mite*, 7(1), 17–24.