

PENGEMBANGAN *TRAINER TRAFFIC LIGHT* MENGUNAKAN ARDUINO UNO PADA MAHASISWA TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS PGRI MADIUN

Irna Tri Yuniahastuti¹, Yussi Anggraini², Rio Alfa Risky³

^{1,2}Dosen Teknik Elektro, ³Mahasiswa Teknik Elektro
Universitas PGRI Madiun

Abstract: This research is a Research and Development (R&D) research, but in this study only reached stage 7, namely product revision and final results in the form of reporting. The subjects of this study were UNIPMA Electrical Engineering students (PGRI Madiun University), the object of this study was the traffic light media using Arduino Uno. The location of the study was carried out at the Computer Laboratory. The instrument used was an interview and a closed questionnaire containing 4 answer choices for the validator / expert and students. This media was validated by 2 experts in the field of media and in the field of Electronics. Based on the performance of the trainer, the results show that the tool is functioning and working well. The results of the media feasibility of 85.8% in terms of 3 aspects with a very decent category. The usage test based on questionnaire got 77.6% with good category.

Keyword: traffic light; Arduino; Algorithm program; Research & Development (R&D)

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* akan tetapi pada penelitian ini hanya sampai tahap 7 yaitu revisi produk dan hasil akhir berupa pelaporan. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA (Universitas PGRI Madiun), objek penelitian ini adalah media *traffic light* menggunakan Arduino Uno. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Komputer. Instrumen yang digunakan adalah wawancara dan angket tertutup yang berisi 4 pilihan jawaban untuk validator/ ahli dan mahasiswa. Media ini divalidasi oleh 2 orang ahli di Bidang media dan di bidang Elektronika. Berdasarkan unjuk kerja dari *trainer*, didapatkan hasil bahwa alat berfungsi dan bekerja dengan baik. Hasil kelayakan media sebesar 85,8% ditinjau dari 3 aspek dengan kategori sangat layak. Uji pemakaian berdasarkan angket mendapatkan 77,6% dengan kategori baik.

Kata kunci: *Traffic light*, Arduino, Algoritma Pemrograman, R&D

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi di jaman milenialserta meningkatnya kebutuhan individu setiap manusia, kebutuhan kendaraan pribadi pun ikut meningkat. Semakin banyak kendaraan yang lalu lalang di jalan raya baik roda 4 ataupun roda 2, semakin meningkatkan volume kepadatan di jalan raya. Untuk

mengurangi padatnya kendaraan tersebut dan mengurangi kecelakaandi jalan raya dibutuhkan lampu lalu lintas atau *traffic light* di perempatan/ pertigaan setiap jalan. Fungsi dari *traffic light* adalah mengatur lalu lintas di suatu persimpangan jalan dari masing-masing arah untuk berjalan secara bergantian berdasarkan waktu yang telah diatur

sebelumnya. Selain itu, untuk mengatasi kemacetan dan mengurangi kecelakaan dengan sistem buka tutup yang diatur oleh lampu lalu lintas/ *Traffic Light*.

Tingkat keramaian biasa mengikuti suatu pola-pola tertentu, misal di pagi hari ramai karena orang-orang serempak berangkat kerja dan sekolah, saat siang hari agak lenggang, kemudian sore saat jam pulang kerja menjadi ramai kembali. Sehingga dibutuhkan, kemudahan dalam pengaturan waktu lampu lalu lintas (Bustoni, 2010).

Sekarang ini, pengaturan sistem *traffic light* berbasis mikrokontroler dapat digunakan sebagai sarana pemroses logika dan perintah untuk mengatur penyalaan lampu. Sistem ini dipilih karena pembiayaan yang relatif lebih murah.

Media pembelajaran yang tidak diperbarui berpengaruh terhadap pembelajaran peserta didik 2 dalam (Purwanto & Kahirudin, 2016). Pada mata kuliah Algoritma pemrograman diajarkan materi bahasa pemrograman tetapi untuk aplikasi bahasa pemrograman ke suatu alat atau media belum tersedia. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dirancang *trainertraffic light* menggunakan Arduino Uno sebagai implementasi mata kuliah Algoritma Pemrograman bagi Mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA. Selain itu, juga sebagai sarana pendukung dalam proses pembelajaran bagi pengajar (dosen) dan mahasiswa pada perkuliahan mata kuliah Algoritma Pemrograman.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka pada penelitian ini mengambil judul “Pengembangan *trainer traffic light* menggunakan Arduino Uno pada mahasiswa Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun”

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan adalah:

- 1) Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno

- 2) Model persimpangan yang digunakan adalah perempatan (simpang 4)
- 3) Penampil waktu ditampilkan dengan LCD 16x2 karakter
- 4) Input yang diberikan hanya pengaturan waktu

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengaplikasikan bahasa pemrograman ke dalam alat/*trainer*
- 2) Membuat prototipe *traffic light* menggunakan Arduino Uno sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Algoritma Pemrograman serta melakukan uji kelayakan
- 3) Mengukur respon mahasiswa setelah menggunakan *trainer*

KAJIAN PUSTAKA

Mikrokontroler Arduino

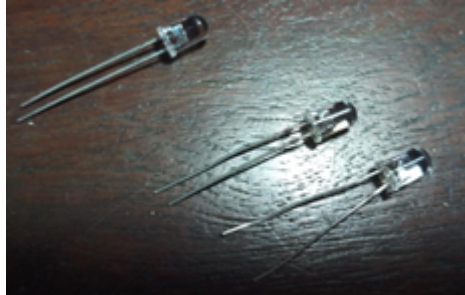
Menurut (Kadir, Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino, 2013) dan (Kadir, Simulasi Arduino, 2016), salah satu produk berlabel Arduino yang merupakan papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega 328. Sedangkan pengertian Arduino Uno menurut (Syahwill, 2013) dan (Windarto, 2012) adalah papan mikrokontroler berbasis Atmega 328 yang memiliki 14pin digital *input/output* (6 pin digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, clock speed 16 Mhz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol *reset*



Gambar 1. Mikrokontroler Uno
LED (Light Emitting Diode)

Light Emitting Diode (LED) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika

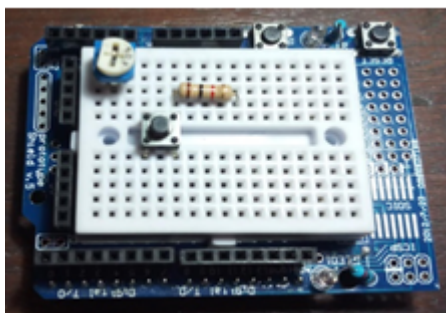
diberikan tegangan maju. LED merupakan salah satu komponen dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor.



Gambar 2. LED (*Light Emitting Diode*)

Project Board

Project board atau yang sering disebut BreadBoard adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Di zaman modern istilah ini sering digunakan untuk merujuk pada jenis tertentu dari papan tempat merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses menyolder. Berbagai sistem elektronik dapat di prototipe kan dengan menggunakan breadboard, mulai dari sirkuit analog dan digital kecil.



Gambar 3. Bread Project board

Liquid Cristal Display (LCD)

LCD (*Liquid cristal display*) adalah perangkat yang berfungsi sebagai penampil dengan memanfaatkan kristal caor sebagai objek penampil utama (Kadir, Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino, 2013). LCD sudah sangat umum digunakan di berbagai keperluan media elektronik seperti

televisi, kalkulator atau layar komputer.

LCD yang digunakan adalah LCD berukuran 16x2 karakter dengan tambahan chip modul untuk mempermudah programmer nantinya mengakses LCD tersebut.

Operasi dasar pada LCD terdiri dari, yaitu intruksi mengakses proses input, intruksi menulis data. LCD ini biasanya dipasang dengan pin header untuk memudahkan ditempelkan ke *breadboard*. Bentuk fisik LCD dapat dilihat pada Gambar 4. Pada penelitian ini, LCD hanya digunakan pada 2 jalan di perempatan, LCD ini digunakan pada penampil durasi waktu lampu merah, kuning, dan hijau menyala.



Gambar 4. LCD (*Liquid Cristal Display*)

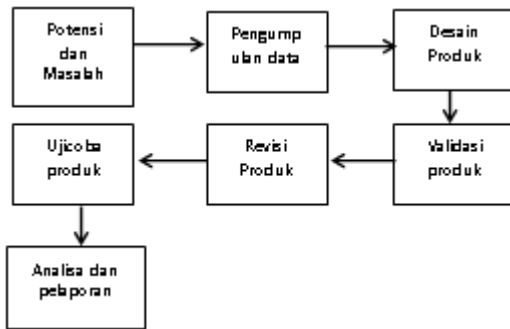
METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Menurut (Sugiyono, 2015) metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian pengembangan bersifat analisis kebutuhan dan dapat menguji keefektifan produk yang dihasilkan supaya dapat berfungsi di masyarakat. Secara garis besar, penelitian dan pengembangan (R&D) adalah proses yang digunakan untuk memvalidasi produk pendidikan. Dalam penelitian ini adakan dihasilkan produk berupa trainer Arduino Uno dan programming Arduino sebagai pengembangan mata kuliah Algoritma dan pemrograman.

Metode penelitian R&D terdiri dari 10 siklus, akan tetapi pada penelitian ini hanya sampai tahap 7 yaitu revisi prodik dan hasil

akhir berupa analisis pelaporan. Hal ini karena produk yang dihasilkan tidak diproduksi secara massal (Afandi, 2016).

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA semester I yang sedang menempuh mata kuliah Algoritma Pemrograman. Lokasi penelitian di Lab Komputer UNIPMA kampus 1.



Gambar 2. Langkah-langkah penelitian yang dilaksanakan

Data penelitian diambil dengan menggunakan beberapa teknik antara lain wawancara, dokumentasi dan angket. Wawancara dilakukan untuk menganalisis mengenai media pembelajaran yang dibutuhkan untuk dilakukan pengembangan. Dokumentasi digunakan untuk merekam kejadian dan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan. Sedangkan angket digunakan untuk menilai tingkat kelayakan *trainer* yang dikembangkan dan melihat hasil respon mahasiswa setelah menggunakan media tersebut. Angket diberikan kepada validator dan siswa yang terdaftar pada mata kuliah tersebut (Firmansyah, 2017). Angket diberikan kepada validator dengan maksud menilai desain *trainer*. Dari hasil penelitian akan dilakukan revisi sesuai saran dan validator sehingga menghasilkan sebuah produk *trainer* sebagai media pembelajaran dapat digunakan dalam perkuliahan. *Trainer* divalidasi oleh 2 orang ahli yaitu ahli pemrograman dan ahli di bidang elektronika. Pemberian angket respon kepada mahasiswa setelah menggunakan *trainer* dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan atau respon siswa terhadap *trainer* yang digunakan sebagai media.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data deskriptif kuantitatif dan dekuantitatif kualitatif. Analisis data dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran berdasarkan pernyataan dari responden. Hasil penilaian validator dan hasil respon siswa dihitung menggunakan skala penilaian yang terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berisi skala penilaian angket respon siswa ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 1. Skala penilaian validator (Firmansyah, 2017)

Kategori	Bobot nilai	Prosentase (%)
Sangat Valid	4	82-100
Valid	3	63-81
Tidak valid	2	44-62
Sangat tidak valid	1	25-43

Penentuan prosentase penilain validator :

$$PPV = \frac{\text{Jumlah SR}}{\text{Jumlah ST}} \times 100\%$$

Keterangan

PPV = Prosentase penilaian validator

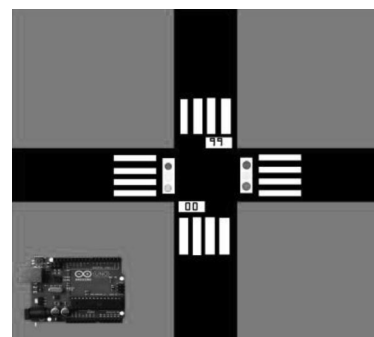
SR = Jumlah total jawaban responden

ST = Jumlah total nilai tertinggi responden

Tabel 2. Skala penilaian angket respon siswa

Kategori	Bobot nilai	Prosentase (%)
Sangat Baik	4	82-100
Baik	3	63-81
Tidak Baik	2	44-62
Sangat tidak Baik	1	25-43

I. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 5. Desain Trainer

Berdasarkan penelitian sebelumnya, terdapat miniatur *traffic light* yang diatur

menggunakan *wireless* dengan mengaplikasikan android sebagai media *control*. Hasil yang didapatkan adalah menggunakan aplikasi android mampu mengontrol jalur persimpangan, tetapi media ini tidak digunakan sebagai media pembelajaran.

Selain itu, terdapat juga penelitian tentang aplikasi pengatur lalu lintas berbasis Arduino Mega 2560 menggunakan sensor LDR dan Laser yang digunakan untuk mengatur lalu lintas. Hasil yang didapatkan yaitu aplikasi dapat memudahkan POLANTAS/ DLLAJ mengatur durasi lampu lalu lintas di lapangan serta metode ini mampu mengurangi kepadatan antrian pada persimpangan jalan. Hanya saja, aplikasi ini belum digunakan pada dunia pendidikan dan belum dibuatkan modul tentang *trainer* tersebut.

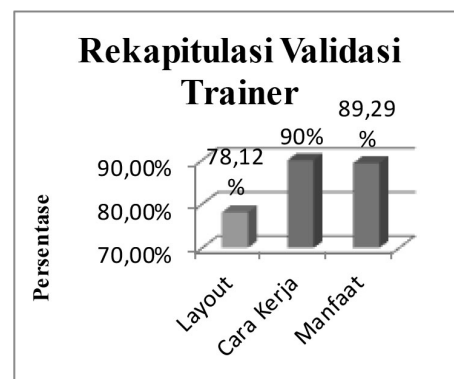
Pembahasan dalam penelitian ini untuk menjawab tujuan penelitian yaitu membuat prototipe/ *trainer* yang digunakan sebagai pendukung mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dan membantu memudahkan mahasiswa memahami mata kuliah. Penyajian data yang ditampilkan berupa hasil kelayakan prototipe dan hasil respon siswa. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah prototipe *traffic light* menggunakan Arduino Uno. Adapun komponen-komponen yang disajikan adalah Mikrokontroller Arduino Uno, Resistor, LED, LCD, kabel jumper, serta *project board*. Rancangan *trainer traffic light* ini ditunjukkan pada Gambar 5.

Validasi alat terdiri dari 3 aspek penilaian antara lain, tampilan fisik (*layout*), cara kerja dan manfaat. Validator terdiri dari 2 orang ahli di bidang pemrograman dan bidang elektronika. Rekapitulasi hasil validasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi validasi alat

Aspek penilaian	Hasil rating (%)	Kategori
Layout	78,12	Baik
Cara kerja	90	Sangat baik
Manfaat	89,29	Baik
Rata-rata	85,8	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 3, didapatkan hasil bahwa alat yang dihasilkan mempunyai rata-rata 85,8% dengan katogori sangat baik selain itu *trainer* Arduino dapat bekerja secara baik dan alat yang dihasilkan mempunyai kebermanfaatn bagi mahasiswa dan dosen. Secara rinci dapat diinformasikan bahwa masing-masing aspek mempunyai hasil rating cukup baik yaitu diatas 75% di setiap aspek. Hasil rating tertinggi dari aspek cara kerja yaitu 90%, hasil ini memberikan informasi bahwa alat yang dihasilkan mempunyai cara kerja yang baik sesuai dengan yang diharapkan. Hasil *layout* menunjukkan hasil 78,12% dengan beberapa komentar dari validator bahwa kerapian dalam membuat alat kurang, dan kurang sedikit rapi penataannya. Hasil saran dari validator ini akan menjadi perbaikan bagi peneliti untuk direvisi sesuai dengan saran yang diberikan. Hasil penilaian ahli dapat ditampilkan dalam bentuk diagram batang seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Penilaian Validasi Trainer oleh ahli

Data hasil respon siswa terhadap alat, berupa lembar angket respon siswa. Pada penelitian ini lembar angket respon siswa diisi oleh Mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA yang saat ini sedang mengambil mata kuliah Algoritma Pemrograman yang berjumlah 12 mahasiswa. Hasil respon mahasiswa terhadap penggunaan alat ini sebagai aplikasi mata kuliah Algoritma pemrograman ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis respon siswa

Pernyataan	Skala penilaian				Jumlah	Hasil rating (%)
	1	2	3	4		
1	0	0	5	7	43	89,58
2	0	1	7	4	39	81,25
3	0	1	6	5	40	83,33
4	0	0	10	2	38	79,17
5	0	0	11	1	37	77,08
6	1	0	9	2	36	75
7	0	2	10	0	34	70,83
8	0	1	8	3	38	79,17
9	0	0	12	0	36	75
10	0	1	10	1	36	75
11	1	1	9	1	34	70,83
12	0	2	8	2	36	75
Jumlah					447	77,60

Berdasarkan Tabel 3, didapat kesimpulan bahwa hasil respon mahasiswa terhadap penggunaan alat sebagai media aplikasi mata kuliah Algoritma pemrograman dinyatakan dengan nilai rata-rata 77,6 dengan kategori baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa pembuatan alat ini mempunyai respon yang positif dari mahasiswa.

Kajian produk meliputi tahap revisi dan hasil produk akhir. Revisi dilakukan terhadap *trainer* Arduino yang dikembangkan. Revisi media pembelajaran dilakukan pada *trainer* berdasarkan saran dan perbaikan dari ahli media. Revisi yang dilakukan adalah 1) menambahkan keterangan di setiap alat, 2) menata rangkaian agar rapi dan lebih menarik untuk dilihat. Alat ini disesuaikan dengan materi yang diajarkan pada mata kuliah Algoritma Pemrograman. Dari komentar yang disebutkan mahasiswa juga mendapat komentar yang positif, rata-rata menyebutkan bahwa *traffic light* menggunakan Arduino Uno ini mempermudah mahasiswa menerima materi karena langsung dapat diaplikasikan ke bentuk alat. Produk akhir penelitian ini adalah *trainer* Arduino sebagai media pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Berdasarkan hasil validasi yang alat yang dinilai oleh validator, diperoleh hasil keseluruhan penilaian sebesar 85,8% dengan kategori sangat baik
- 2) Hasil keseluruhan respon siswa terhadap alat yang dihasilkan mendapat rating sebesar 77,6 dengan kategori baik, hal ini berarti alat yang dihasilkan layak untuk digunakan untuk membantu pembelajaran mata kuliah Algoritma Pemrograman

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran-saran untuk penelitian lebih lanjut antara lain sebagai berikut:

- 1) Penataan/ layout alat lebih rapi dan disertai dengan nama-nama komponen agar mahasiswa mudah memahami
- 2) pada penelitian selanjutnya, diharapkan diteliti mengenai hasil belajar mahasiswa setelah melakukan praktikum *traffic light* mikrokontroller menggunakan Arduino Uno apakah berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa
- 3) sebaiknya pada penelitian selanjutnya, disusun modul mengenai penggunaan *trainer* ini. Agar penggunaan *trainer* ini lebih mudah digunakan bagi siswa

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A. (2016). Pengembangan Media Trainer Arduino Uno pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor di SMKN 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05, No. 3, 747-752.
- Bustoni, R. (2010). Rancangan dan Simulasi Traffic Light pada Perempatan dengan Sistem Mikrokontroller AT89S51 yang Memanfaatkan Koneksi Jaringan Wireless. *Skripsi Universitas Sebelas Maret*.
- Firmansyah, A. W. (2017). Pengembangan Trainer Mikrokontroller berbasis Arduino Uno sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor di Kelas X TEI SMKN 1 Bangil Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro UNESA*, 06 No.02, 155-160.
- Kadir, A. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kadir, A. (2016). *Simulasi Arduino*. Jakarta, Indonesia: Elec Media Komputindo.
- Purwanto, A., & Kahirudin, M. (2016, Nopember). Pengembangan Trainer Arduino Uno untuk Standar Kompetensi Memprogram Sistem Pengendali Elektronik. *Prodi Pendidikan Teknik Elektro UNY*, 06, No.04, 52-58.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syahwill, M. (2013). *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Windarto, M. H. (2012). Aplikasi Pengatur Lalu Lintas berbasis Arduino Uno Mega 2560 menggunakan Light Dependent Resistor (LDR) dan Laser. *Universitas Budi Luhur*. Jakarta.