

Pembuatan Lampu Flip-Flop Menggunakan Arduino Uno Untuk Mendukung Mata Kuliah Algoritma Dan Pemrograman

by Irna Tri

Submission date: 20-Dec-2019 12:02PM (UTC+0700)

Submission ID: 1237333166

File name: Aplikasi_Lampu_Flip-flop_menggunakan_Arduino_Uno....pdf (464.99K)

Word count: 3345

Character count: 21554

Aplikasi Lampu Flip-flop menggunakan Arduino Uno sebagai Pendukung Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman pada Mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA

Irna Tri Yuniastuti^{1*}, Ina Sunaryantiningsih² dan Reza Aditya Putra³

^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun

³ Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun

*Corresponding author, e-mail: irnatri@unipma.ac.id

Abstrak — Lemahnya mahasiswa Teknik Elektro dalam memahami bahasa pemrograman menjadi latar belakang dibuatnya *jobsheet* praktikum ini. Selain materi ini baru didapatkan di bangku kuliah, hal ini disebabkan karena mahasiswa belum memiliki pemahaman konsep yang komprehensif terhadap penerapan bahasa pemrograman. Selain itu, keterbatasan implementasi mata kuliah ke dalam kehidupan sehari-hari mendasari rendahnya pemahaman mahasiswa. Pada penelitian ini dibuat *jobsheet* praktikum untuk mendukung mata kuliah Algoritma Pemrograman pada mahasiswa Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun (UNIPMA). *Jobsheet* berisi tentang bahasa pemrograman pada mikrokontroler, mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino yang dirancang untuk pembuatan lampu flip-flop. Pada *Jobsheet* terdapat 3 proyek, yaitu menginstal Arduino, LED berkedip, serta lampu Flip-flop. *Jobsheet* diuji divalidasi oleh 2 orang pakar, yaitu ahli bahasa dan ahli materi. Hasil analisis data didapatkan dengan nilai 3,55 dengan kategori *jobsheet* layak digunakan kemudian diuji cobakan pada mahasiswa didapatkan hasil penilaian materi sebesar 80,03% dengan kategori sangat layak digunakan. Sehingga didapat kesimpulan bahwa *jobsheet* praktikum ini berguna bagi mahasiswa dan dosen.

Kata Kunci : *Jobsheet*, Algoritma dan Pemrograman, Arduino, Mikrokontroler, flip-flop, LED

Abstract— The weakness of Electrical Engineering student in understanding the programming language is the background of this research. In addition, this material has been obtained in college, because students do not yet have a comprehensive understanding of the concept application of programming languages. Furthermore, limitations of implementing course in everyday life underlie poor student understanding. In this research, a *jobsheet* was created to support the Programming Algorithm course for Electrical Engineering student at PGRI Madiun University (UNIPMA). It contains the programming language on the microcontroller, the microcontroller used is Arduino which is designed for creating flip-flop lamps. On the *jobsheet* contains 3 projects, namely installing Arduino, flashing LED, and flip-flop lights. *Jobsheet* was tested validated by 2 experts, namely linguists and material experts. The result of data analysis obtained with value of 3.55 with category of the feasible to use then the *jobsheet* tested on students obtained the results of the assessment of the material by 80.03% with category very feasible. So it can be concluded that this practical *jobsheet* is useful for students and lecturer.

Keywords : *Jobsheet*, algorithm and programming, arduino, microcontroller, flip-flop, LED.



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License

I. PENDAHULUAN

Perkembangan komputer mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan

teknologi di era sekarang. Teknologi komputer banyak digunakan di dunia pendidikan. Salah satu aplikasi penerapan teknik elektro dan Teknik Komputer adalah *embedded system* [1].

8

Embedded system (Sistem Tertanam) merupakan sebuah sistem dan aplikasi yang mengandung sedikitnya sebuah *central processing unit* (CPU) yang dirancang khusus untuk menjalankan tugas tertentu. Aplikasi yang sering dijumpai seperti robot, kontrol otomatisasi mesin-mesin industri, pengatur lampu lalu lintas dan sebagainya [2].

Kemudahan pembelajaran di dalam sebuah kelas tidak akan lepas dari penggunaan media pembelajaran, antara lain buku, trainer, jobsheet dan lain-lain [3]. Fungsi dari penggunaan *Trainer*/media adalah untuk memudahkan pemahaman, menganalisis persoalan terkait materi serta membuat aktif mahasiswa ketika pelajaran praktikum.

Algoritma dan Pemrograman merupakan mata kuliah wajib mahasiswa Teknik Elektro. Inti dari mata kuliah ini adalah mahasiswa mampu mengenali bahasa pemrograman dan mampu menerapkan teknologi pada kehidupan sehari-hari. Berdasarkan observasi, pemahaman mahasiswa pada materi kuliah Algoritma dan Pemrograman didapatkan hasil yang agak rendah. Hal ini disebabkan karena mahasiswa belum memiliki pemahaman konsep yang komprehensif terhadap penerapan bahasa pemrograman serta latar belakang pendidikan masing-masing mahasiswa yang belum mendapat materi tersebut sebelumnya. Selain itu, keterbatasan implementasi mata kuliah ke dalam kehidupan sehari-hari mendasari rendahnya pemahaman mahasiswa. Pemahaman perangkat keras dan pemrograman mikrokontroler terhambat oleh kuantitas dan kualitas alat praktik. Rendahnya pemahaman ini terlihat dari indikator hasil belajar yang berupa nilai ujian praktik pada akhir perkuliahan.

Dari beberapa permasalahan di atas, pada penelitian ini bertujuan untuk membuat *jobsheet* algoritma dan pemrograman menggunakan mikrokontroler yang sedang berkembang yaitu Arduino. Materi kuliah praktik, baik perangkat keras maupun pemrograman mikrokontroler diharapkan mudah diterima dan dipahami. Dengan bantuan *jobsheet* praktikum ini diharapkan motivasi mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan meningkat sehingga berdampak positif terhadap minat dan motivasi serta berdampak pada hasil belajar mahasiswa.

A. Mikrokontroler Arduino

Menurut [4] [5] salah satu produk berlabel Arduino yang merupakan papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega 328. Sedangkan pengertian Arduino Uno menurut

Muhammad Syahwill [6] 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.

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Memiliki prosesor atmel AVR dan memiliki bahasa pemrograman. Arduino juga merupakan platform hardware terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan [7]. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya [8]



Gambar 1. Arduino UNO

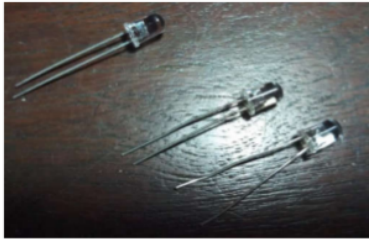
Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/ perusahaan yang membuat clone arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui boardloader meskipun ada opsi untuk membypass boardloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP [8] [9]

7

B. LED (Light Emitting Diode)

LED merupakan keluarga dari Dioda yang semikonduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang mempunyai 2 kutub, yaitu kutub positif dan kutub negatif. LED memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan bias maju dari Anoda menuju Katoda. *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.



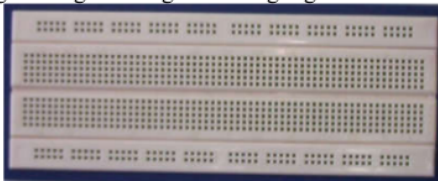
Gambar 2. Light Emitting Diode

6

C. Project Board/ Breadboard

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 [15] an ini tidak memerlukan proses menyolder. Berbagai sistem elektronik dapat di prototipe kan dengan menggunakan breadboard, mulai dari sirkuit analog dan digital kecil.

Penggunaan project board yang penting adalah memahami jalur yang saling terhubung antara satu lubang dengan lainnya. Baris paling atas lubang yang saling terhubung mendatar dan bagian tengah saling terhubung tegak



Gambar 3. Project board

D. Media Pembelajaran

Menurut [10] segala sesuatu yang bisa digunakan sebagai perantara dalam menyampaikan materi maupun pengetahuan saat proses belajar mengajar berlangsung dapat diartikan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu dalam perkuliahan serta sebagai sumber belajar. Fungsi media pembelajaran menurut [3] adalah 1) meminimalisis penggunaan ruang, waktu dan tenaga, 2) membangkitkan motivasi belajar, 3) memudahkan penyampaian materi.

13 Jenis media ada 2 dibagi dari sifatnya, yaitu media cetak dan media elektronik. Contoh media cetak adalah brosur, majalah dan buletin. Contoh media elektronik adalah televisi, radio, website, HP dan plasma TV. [11] [12]

Media pembelajaran merupakan alat bantu dalam proses belajar mengajar guna meningkatkan semangat serta perhatian siswa sehingga ada akemauan untuk lebih semangat dalam mengikuti suatu proses pembelajaran [13]. Secara umum media pembelajaran berguna untuk: (1) menjelaskan materi yang akan disampaikan; (2) meminimal[4]r penggunaan ruang, waktu dan tenaga; (3) menimbulkan motivasi belajar, interaksi dapat berjalan baik karena mahasiswa berinteraksi langsung dengan sumber belajar [13].

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

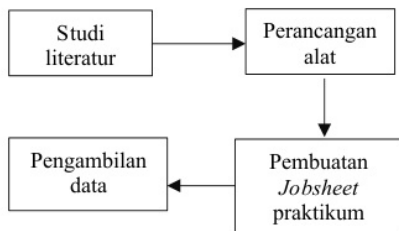
Penelitian ini r[4]nggunakan metode pengembangan R&D. Metode penelitian ini untuk mengukur apakah *jobsheet* praktikum yang dikembangkan dalam pembelajaran sudah cukup valid dan praktis. Penelitian ini dilakukan di Program Studi Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun (UNIPMA) TA 2018/2019. Objek penelitian adalah *jobsheet* praktikum lampu flip-flop menggunakan Arduino Uno pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman di Prodi Teknik Elektro. Subjeknya mahasiswa Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro.

a) Rancangan Jobsheet Praktikum

Menurut [14] fungsi laboratorium adalah tempat untuk meningkatkan dan mengembangkan ketrampilan (*skill*). Ketrampilan yang terus menerus *upgrade* perlu dilakukan agar standar kompetensi terus terjaga.

Pembuatan *jobsheet* yang berjudul “Algoritma dan Pemrograman” dimana *jobsheet* ini berisi tutorial atau langkah-langkah pembuatan lampu flip-flop menggunakan bahasa pemrograman Arduino. Metodologi penelitian selengkapnya dijelaskan pada Gambar 1.

Perancangan *jobsheet* praktikum meliputi perancangan perangkat keras, perangkat lunak dan desain cover dan *jobsheet* praktikum. Alur rancangan secara detail ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur perancangan jobsheet praktikum

b) Pengujian trainer kit

Langkah selanjutnya adalah merealisasikan *jobsheet* praktikum hasil rancangan menjadi *jobsheet* praktikum yang akan digunakan dalam praktikum. *Jobsheet* praktikum yang direalisasikan sebagai *jobsheet* praktikum adalah: trainer kit yang dapat meningkatkan ketrampilan pemakaian mikrokontroler sebagai port masukan (*input*) berupa perintah-perintah yang diketik melalui keypad sedangkan port keluaran (*output*) berupa tampilan lampu LED yang menyala sesuai dengan pengaturan. Aplikasi mikrokontroler berupa pengaturan lampu flip-flop dengan berbagai macam settingan waktu. Tampilan *jobsheet* praktikum ditunjukkan pada Gambar 2.

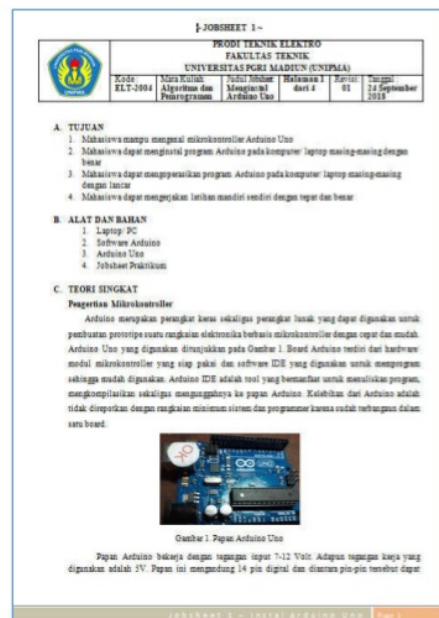
Gambar 2. Rancangan Cover *jobsheet*

Pada *jobsheet* ini terdapat 3 proyek, yaitu pengenalan Arduino Uno, Menjalankan LED berkedip dan Lampu flip-flop (lampu berjalan). Tampilan daftar ini pada *jobsheet* ditampilkan pada Gambar 3. Pada setiap proyek dilengkapi latihan mandiri, sebagai evaluasi mandiri setelah melakukan praktikum.

DAFTAR ISI	
<i>Halaman Sampul</i>	i
<i>Kata Pengantar</i>	ii
<i>Daftar Isi</i>	iii
PROJEK 1 : Instal Arduino Uno	1
Pengenalan Mikrokontroler	2
Arduino Uno	2
Desain alat proyek board	3
Kabel	3
Menjalankan Program Arduino Uno	6
Latihan	12
PROJEK 2 : LED Berkedip	13
Sketsa program	13
Perintah Pin 12	14
Penggunaan digitalWrite()	15
Penggunaan delayTime()	17
Penggunaan digitalWrite()	19
Sketsa Lampu LED berkedip	20
Membuat Sketsa program lampu LED berkedip	22
Mengalut Lampu LED berkedip dengan Arduino	24
Membuat Sketsa program LED berkedip dengan Arduino	25
Latihan	26
PROJEK 3 : Lampu Flip-flop	27
LED Berkedip	28
Membuat Sketsa Lampu Flip-flop	29
Mengalut Lampu Flip-flop dengan Arduino	31
Membuat Sketsa Lampu Flip-flop dengan Arduino	33
Latihan	34

Gambar 3. Daftar isi *Jobsheet* Praktikum

Ilustrasi dari tampilan *jobsheet* pada Proyek 1 ditunjukkan pada Gambar 4.

Gambar 4. Tampilan *Jobsheet* Proyek 1c) Pengambilan data *Jobsheet* praktikum

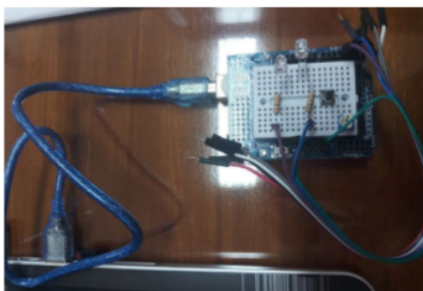
Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data angket tipe pernyataan tertutup menggunakan skala likert kepada mahasiswa Prodi Teknik Elektro. Angket ini bertujuan untuk melihat respon mahasiswa terhadap penggunaan

jobsheet praktikum. Sebelum diujikan ke Mahasiswa, *jobsheet* praktikum divalidasi terlebih dahulu oleh ahli materi dan ahli media. Ahli berasal dari 1 orang pada prodi Teknik Elektro sebagai ahli media dan 1 orang pada prodi Pendidikan Teknik Elektro sebagai ahli bahasa.

Angket yang digunakan dalam pengambilan data yaitu angket tipe pernyataan tertutup menggunakan skala likert. Responden akan mengisi jawaban yang telah disediakan. Angket juga akan dilengkapi dengan komentar atau saran dari responden. Data yang didapat dari responden akan digunakan sebagai analisis kelayakan *jobsheet* yang dikembangkan. Sedangkan komentar atau saran digunakan sebagai bahan pertimbangan perbaikan penelitian.

B. Rancangan Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan untuk menghasilkan *jobsheet* praktikum yang sesuai dan dapat digunakan dalam praktikum. Rancangan pengujian meliputi, pengujian setiap *jobsheet* praktikum sampai diperoleh *jobsheet* praktikum yang lolos uji. Rancangan evaluasi bertujuan untuk mengukur kemampuan akhir pengguna (mahasiswa). Hasil evaluasi akan mengukur tingkat kompetensi mahasiswa dalam menggunakan *jobsheet* praktikum di kelas dan kemampuan dosen dalam menerapkan *jobsheet* selama perkuliahan



Gambar 5. Tampilan Projek 2

C. Teknik Pengumpulan data

Validasi *jobsheet*, dilakukan penilaian oleh 2 orang ahli. Penilaian ahli materi dilakukan oleh satu dosen Teknik Elektro (sebagai ahli materi) dan satu dosen Pendidikan Teknik Elektro sebagai ahli bahasa dan penulisan *jobsheet*. Alat pengumpulan data yang digunakan berupa lembar validasi yang diberikan pada ahli. Lembar validasi berisi tanggapan berupa komentar dan

saran dari para ahli tentang isi dari *jobsheet* 1, baik pada aspek isi materi ataupun *layout jobsheet*.

Peneliti memberikan angket kepada mahasiswa terhadap keterpakaian *jobsheet* praktikum untuk mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Data angket dalam bentuk checklist dengan menggunakan skala Likert dengan bobot pengukuran dari 4,3,2,1. Tabel kelayakan dapat dilihat pada Tabel 1 [15].

Tabel 1. Kelayakan *jobsheet* Praktikum

No	Skala Penilaian (%)	Keterangan
1.	0% - 25%	Sangat tidak layak
2.	26% - 50%	Kurang layak
3.	51% - 75%	Cukup layak
4.	76% - 100%	Sangat layak

Kategori skor jawaban terdiri dari dua jenis, yaitu positif dan negatif. Pemberian skor tergantung pada tipe pernyataan yang digunakan dalam angket. Pernyataan negatif lebih sedikit daripada pernyataan positif. Kategori skor jawaban ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Skor jawaban responden positif

No	Kategori	Skor
1.	Sangat Setuju (SS)	4
2.	Setuju (S)	3
3.	Kurang Setuju (KS)	2
4.	Tidak Setuju (TS)	1

Tabel 3. Kategori Skor jawaban responden Negatif

No	Kategori	Skor
1.	Sangat Setuju (SS)	1
2.	Setuju (S)	2
3.	Kurang Setuju (KS)	3
4.	Tidak Setuju (TS)	4

Data penelitian diubah dalam bentuk skor kemudian dihitung rata-rata jawaban dan dihitung persentase-nya berdasarkan skor setiap jawaban dengan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = rata-rata skor jawaban responden

$\sum X$ = jumlah skor jawaban

N= jumlah responden

Rumus perhitungan persentase:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang di observasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah penyajian dalam bentuk persentase maka dapat diketahui tingkat kelayakan. Dimana dengan pengukuran Rating Scale data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif. Kategori kelayakan digolongkan menggunakan skala yang tercantum pada Tabel 1.

10

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penilaian

Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi, 1) analisis uji validitas isi oleh ahli materi, 2) analisis uji coba terhadap mahasiswa. Analisis hasil uji validasi isi oleh ahli disajikan pada Tabel 4.

Kevalidan produk dari hasil penilaian dua orang ahli, yaitu ahli *content* (isi media) dan ahli bahasa. Menurut ahli materi, ada beberapa saran revisi yaitu menambahkan gambar-gambar secara detil agar mudah dimengerti serta ditambahkan teori-teori dari referensi pendukung (buku cetak atau online). Menurut ahli bahasa, terdapat beberapa saran dan revisi. Antara lain memperbaiki ejaan yang salah, memperbaiki tampilan isi *jobsheet* serta merevisi cover *jobsheet*. Hasil validasi *jobsheet* oleh ahli ditunjukkan pada Tabel 4, dari seluruh aspek terlihat dengan kategori baik. Hasil tertinggi dari aspek penyajian.

Tabel 4. Hasil validasi oleh ahli

No	Aspek penilaian	Skor rerata
1	Isi <i>jobsheet</i>	3,625
2	Bahasa	3,375
3	Penyajian	3,75
4	Grafik	3,5

Dari seluruh aspek didapatkan nilai dengan rerata kriteria layak dan *jobsheet* layak untuk digunakan pada mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA. Setelah *jobsheet* selesai di revisi, tahap selanjutnya adalah pemakaian *jobsheet* praktikum pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman serta pengambilan data angket. Praktikum dilaksanakan di Lab Komputer kampus 1 UNIPMA diikuti oleh 21 mahasiswa.

B. Uji Coba Pemakaian

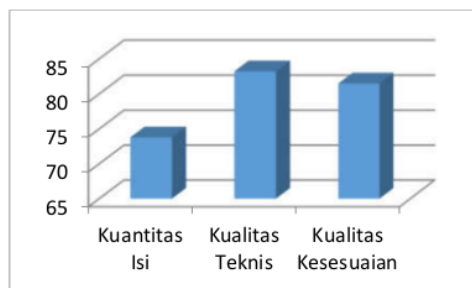
Evaluasi uji coba pemakaian dilakukan setelah evaluasi oleh ahli materi selesai. Uji coba penggunaan *jobsheet* praktikum oleh Mahasiswa Teknik Elektro sejumlah 21 yang menempuh mata kuliah Algoritma dan Pemrograman didapatkan nilai rata-rata 80,03% dari 21 mahasiswa. Ditinjau uji coba pemakaian dari berbagai aspek didapat hasil 80,03% dengan

kategori sangat layak, hal ini ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji coba pemakaian dari berbagai aspek

No	Aspek penilaian	Skor rerata
1	Kualitas dan isi	73,8
2	Kualitas teknis	85,23
3	Kualitas kesesuaian	81,5
Nilai rata-rata		80,03

Berdasarkan Gambar 3 didapatkan hasil kualitas teknik merupakan hasil yang paling tinggi. Uji coba responden ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap media pembelajaran praktikum.



Gambar 3. Diagram batang Persentase Hasil Uji Coba Pemakaian

Berdasarkan hasil analisa data yang telah dilakukan diketahui bahwa *jobsheet* layak digunakan untuk mendukung praktikum Algoritma dan Pemrograman. Pengujian dilakukan oleh ahli materi dan ahli media kemudian dilihat kesesuaian media pembelajaran dengan relevansi materi. Kisi-kisi instrumen disusun untuk menilai materi antara kualitas isi dan tujuan pembelajaran.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang media pembelajaran yang cocok digunakan untuk mendukung materi kuliah Algoritma dan Pemrograman di prodi Teknik Elektro UNIPMA.

Langkah awal sebelum dilakukan penelitian ini adalah melakukan observasi data dengan cara wawancara terbuka untuk mendapatkan masalah yang dialami oleh mahasiswa. Masalah ini digunakan untuk menentukan topik yang dapat diangkat, untuk menjadi topik penelitian. Metode yang dilakukan adalah R&D.

Media yang dikembangkan oleh peneliti berupa media lampu flip-flop menggunakan Arduino Uno pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Selain lampu flip-flop pada proyek

terakhir terdapat proyek 1 dan proyek 2 sebagai aplikasi pengembangan lain dari Arduino Uno. Fungsi dari Arduino Uno adalah aplikasi dari mata kuliah Algoritma dan Pemrograman yang bertujuan untuk memudahkan pemahaman mahasiswa mengenai bahasa pemrograman.

Dilihat dari segi manfaat media pembelajaran ini memberikan banyak manfaat bagi pengguna ataupun bagi dosen. Bagi mahasiswa, memudahkan pemahaman mengenai bahasa pemrograman karena disertai aplikasi riil. Bagi dosen (pengajar) mempermudah kegiatan praktikum karena disertai dengan tugas mandiri (jobsheet). Beberapa penelitian juga dijelaskan bahwa penggunaan media mampu meningkatkan keefektifan pembelajaran pada berbagai mata kuliah [16]

12

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa:

Pembuatan jobsheet Algoritma dan Pemrograman yang diaplikasikan pada Mikrokontroler Arduino Uno pada Mic Word 2013 serta cover jobsheet didesain menggunakan aplikasi Adobe Photoshop CS3 menghasilkan jobsheet dengan kategori layak

Hasil pengujian jobsheet didapatkan jobsheet layak digunakan dengan beberapa perbaikan. Hasil penilaian materi sebesar 80,03% dengan kategori sangat layak, dan hasil uji coba jobsheet pada mahasiswa di dapat hasil sebesar 80,03% dengan kategori layak digunakan pada mahasiswa

Bagi dosen (pengajar) jobsheet dapat mempermudah kegiatan praktikum karena disertai dengan tugas mandiri, dan bagi mahasiswa memudahkan pemahaman mengenai bahasa pemrograman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arief Budijanto and Achmad Shoim, "Prototipe Modul Pembelajaran Embedded System Berbasis Arduino," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, Surabaya, 2015, pp. 1-6.
- [2] Ramadhani Ulansari, "Rancangan Modul Praktikum Sistem Tertanam Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Universitas Gunadharma*, 2012.

- [3] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2015.

- [4] Abdul Kadir, *Simulasi Arduino*. Jakarta, Indonesia: Elec Media Komputindo, 2016.

- [5] Muhammad Haekal Windarto, "Aplikasi Pengatur Lalu Lintas berbasis Arduino Uno Mega 2560 menggunakan Light Dependent Resistor (LDR) dan Laser," in *Universitas Budi Luhur*, Jakarta, 2012.

- [6] Muhammad Syahwill, *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset, 2013.

- [7] F. Djuandi, *Pengenalan Arduino*. Jakarta, 2011.

- [8] Agus Haryawan and Salechan, "Pengembangan Bahan Ajar Mikrokontroler Berbasis Arduino sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Mikrokontroler di Politeknik Pratama Mulia Surakarta," *POLITEKNNOSAINS*, vol. XVI, No.2, pp. 79-86, September 2017.

- [9] Abdul Kadir, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset, 2013.

- [10] Hartoyo, "Upaya Meningkatkan Prestasi melalui Pembelajaran dengan Modul Berbasis Kompetensi," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 18, pp. 61-84, 2009.

- [11] Daryanto, *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media, 2013.

- [12] Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2006.

- [13] Edi Setiyo, Zulhermanan, and Harlin, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flash Flip Book pada Mata Kuliah Elemen Mesin 1 di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya," *INVOTEK*, vol. 18; No. 1, pp. 1-6, 2018.

- 11
- [14] Direktorat Tenaga Kependidikan, *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No.26 Tahun 2008 tentang Standar Tenaga Laboratorium Sekolah/Madrasah*. Jakarta: Ditjen PMPTK Depdiknas, 2008.
- [15] Yussi Anggraini and Irna Tri Yuniastuti, "Trainer Filter High Pass Filter Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa Teknik Elektro," *InVoteK*, vol. 18, pp. 77-82, September 2018.
- [16] Rifdarmon, "Pengembangan Simulator Engine Trainer Integrated Active Wiring Diagram untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran mata kuliah listrik dan elektronika otomotif," vol. 1, 2018.

Biodata Penulis

1
Irna Tri Yuniastuti, lahir di Madiun 15 Juni 1991. Lulus sarjana pada tahun 2013 di Universitas Negeri Surabaya (UNESA) pada jurusan Pendidikan Teknik Elektro konsentrasi Teknik Tenaga Listrik (TTL).

Pada tahun 2016, memperoleh gelar magister Teknik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) pada jurusan Teknik Sistem Tenaga. Menjadi staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun mulai tahun 2017-sekarang.

Ina Sunaryantiningsih, lahir di Madiun 29 Mei 1980. Memperoleh 2 gelar sarjana. Pada tahun 2004 memperoleh gelar Sarjana Teknik di Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang. Sarjana Pendidikan didapat pada tahun 2014 pada jurusan Pendidikan Teknik Elektro di IKIP PGRI Madiun. Di tahun 2016, memperoleh gelar magister teknik di Universitas Brawijaya. Sekarang menjadi staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun (UNIPMA).

Reza Aditya Putra, Mahasiswa Teknik Elektro di Universitas PGRI Madiun (UNIPMA). Lulus dari SMKN 2 Jiwan pada tahun 2017.

Pembuatan Lampu Flip-Flop Menggunakan Arduino Uno Untuk Mendukung Mata Kuliah Algoritma Dan Pemrograman

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

19%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

invotek.ppj.unp.ac.id

Internet Source

4%

2

Submitted to Universitas Negeri Padang

Student Paper

4%

3

agunglaksono14.blogspot.com

Internet Source

4%

4

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

2%

5

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

2%

6

helmi.blog.pcr.ac.id

Internet Source

1%

7

anova.blog.pcr.ac.id

Internet Source

1%

8

publication.gunadarma.ac.id

Internet Source

1%

9

repository.radenintan.ac.id

Internet Source

1%

10

[pt.scribd.com](#)

Internet Source

1%

11

[lpmpjogja.org](#)

Internet Source

1%

12

[fr.scribd.com](#)

Internet Source

1%

13

[mafiadoc.com](#)

Internet Source

<1%

14

[vdocuments.site](#)

Internet Source

<1%

15

Submitted to Universitas Islam Syekh-Yusuf
Tangerang

Student Paper

<1%

16

[anzdoc.com](#)

Internet Source

<1%

Exclude quotes On

Exclude matches

< 15 words

Exclude bibliography On