

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMUNIKASI XBEE DAN WIFI PADA ROBOT PELACAK BOM UNTUK MATA KULIAH PRAKTIK ROBOTIKA

DEVELOPMENT OF LEARNING MEDIA XBEE AND WIFI COMMUNICATIONS ON BOMB TRACKER ROBOT FOR PRACTICES COURSE OF ROBOTICS

Oleh: Haris Imam Karim, Herlambang Sigit Pramono, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, harizimamk@gmail.com, herlambangpramono@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) unjuk kerja media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi menggunakan *Graphical User Interface* (GUI), dan (2) tingkat kelayakan media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi untuk mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika UNY ditinjau oleh para ahli dan pengujian lapangan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan berdasarkan langkah-langkah yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch, di antaranya: (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, dan (5) evaluasi. Subyek penelitian yaitu media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi, yang diujikan pada ahli, dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika. Data yang dikumpulkan menggunakan instrumen angket. Pengujian validitas setiap instrumen menggunakan uji validitas konstruk sedangkan reliabilitas instrumen menggunakan rumus *alpha*. Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian ini diketahui bahwa: (1) media pembelajaran berbentuk robot tank pengelak halangan yang dapat menangkap citra visual melalui perintah dari GUI. (2) aspek kelayakan pengguna diperoleh nilai rerata kelayakan 53,65 dengan presentase 78,89%.

Kata kunci: media pembelajaran, komunikasi *xbee* dan *wifi*, *user interface*.

Abstract

The purpose of this research: (1) performance of learning media of Xbee and Wifi communication using Graphical User Interface; and (2) Feasibility level of learning media for Mechatronic Engineering Education Student observed by experts and field testing. This research used a type of research and development method based on the steps proposed by R.M. Branch: (1) analysis, (2) design, (3) development, (4) implementation, and (5) evaluation. The research subjects are learning media of Xbee and Wifi communication, which is tested by experts judgment, and students of Mechatronics Engineering Education Program. Data collected used questionnaire instrument. Testing the validity of each instrument used construct validity test while the reliability of the instrument used the alpha formula. The results: (1) learning media in the form of robot tank obstacle hitch can capture the visual image, (2) the score of the user feasibility test is 53.65 with a percentage of 78.89%.

Keywords: *learning media, xbee and wifi communication, user interface.*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami dinamika pertumbuhan yang cepat. Indonesia merupakan negara berkembang di ASEAN dituntut untuk menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas dan profesional. SDM yang berkualitas dan profesional dibutuhkan Indonesia untuk bersaing dengan negara lain. Proses pengembangan dan peningkatan dalam menghasilkan SDM yang berkualitas dapat melalui jalur pendidikan.

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran, agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, ketrampilan, yang diperlukan bagi dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU no 20 tahun 2003). Berdasarkan pengertian pendidikan tersebut, pendidikan merupakan aspek fundamental sebagai dasar berjalannya suatu negara. Pendidikan sebagai usaha perbaikan dan pengembangan mutu SDM dalam menghadapi persaingan global.

Pendidikan tinggi merupakan pendidikan tingkat lanjut setelah pendidikan dasar (SD, SMP, SMA/SMK) yang diselenggarakan dalam rangka mempersiapkan peserta didik menjadi masyarakat dengan kemampuan akademis dan profesional. Salah satu bidang profesional yang terdapat pada pendidikan tinggi ialah keteknikan atau teknologi. Teknologi tidak hanya dipelajari secara teoritis, akan tetapi juga diperlukan praktik untuk menguatkan teori yang dipelajari. Dalam Undang-Undang Pendidikan Tinggi tahun 2012 pasal 5

pada butir pertama dan kedua, dijelaskan bahwa Pendidikan Tinggi bertujuan: a). Berkembangnya potensi mahasiswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, terampil, kompeten, dan berbudaya untuk kepentingan bangsa; b). Dihasilkannya lulusan yang menguasai cabang ilmu pengetahuan dan/atau Teknologi untuk memenuhi kepentingan nasional dan peningkatan daya saing bangsa. Berdasarkan penjelasan tersebut, untuk meningkatkan kompetensi peserta didik, perlu adanya pembaruan pada materi pelajaran yang diberikan mencakup materi teori dan praktik untuk mata pelajaran keteknikan.

Pendidikan Teknik Mekatronika merupakan program studi sarjana di Universitas Negeri Yogyakarta. Lulusan dari program studi ini ialah tenaga pengajar bidang Teknik Mekatronika. Mekatronika sendiri merupakan ilmu pengetahuan bidang keteknikan yang mempelajari teknik pengolahan sistem otomasi dan robotika, sehingga, lulusan program studi Pendidikan Teknik Mekatronika dapat mengajarkan kepada peserta didik tingkat menengah (SMA, SMK, MAK) bagaimana membuat mekanik, elektronik, maupun sistem kendali untuk mempermudah pekerjaan manusia.

Salah satu mata kuliah yang mendukung dalam mempelajari teknik mekatronika yaitu praktik robotika. Praktik robotika merupakan mata kuliah dengan materi yang berhubungan dengan robot. Mulai dari robot manipulator (robot yang menyerupai pekerjaan yang dilakukan manusia), sampai robot yang berbentuk manusia. Materi yang terdapat

pada mata kuliah ini berupa pembuatan mekanik, elektronik, sampai sistem kendali sebuah robot. Harapan dari mata kuliah ini ialah mahasiswa dapat mengenal dan memahami prinsip perancangan sebuah robot. Berbagai kompetensi tersebut merupakan bekal bagi mahasiswa pendidikan teknik mekatronika yang nantinya akan diajarkan kembali kepada peserta didik tingkat menengah di bidang mekatronika dan otomasi. Undang-Undang Guru dan Dosen Pasal 8 Ayat 1 menjelaskan bahwa “Guru wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidik, sehat jasmani, dan rohani serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan nasional”. Menurut undang-undang tersebut, dapat dijelaskan bahwa lulusan pendidikan teknik mekatronika setidaknya memiliki hasil belajar yang baik pada mata kuliah robotika, karena mata kuliah ini mencakup materi-materi terapan dari mata kuliah semester sebelumnya. Selain itu, kompetensi guru di bidang keteknikan tidak hanya mahir pada aspek teori saja, akan tetapi perlu didukung dengan kecapakan praktik, karena pada bidang keteknikan, pembelajaran praktik sangat mendukung dalam membentuk keterampilan peserta didik tingkat menengah.

Untuk mendukung kegiatan pembelajaran, perlu adanya media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sarana dan prasarana yang dapat menunjang proses pembelajaran. Pada mata kuliah robotika, media pembelajaran yang sudah ada belum memadai. Peran dari media pembelajaran dalam memberi mahasiswa pengalaman sangat signifikan. Ilmu pengetahuan didapatkan dengan pengalaman secara langsung maupun tidak langsung.

(Kurniawan, W.D, 2017). Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan media yang lebih bervariasi, sehingga, mahasiswa dapat mengembangkan kompetensi dan kreativitasnya.

Salah satu cara untuk meningkatkan mutu pendidikan dapat dilakukan dengan cara mengikuti perkembangan teknologi yang semakin pesat. Dengan mengikuti perkembangan teknologi maka proses belajar dan mengajar juga akan mengalami perubahan. Selain dapat membantu dalam kehidupan sehari-hari perkembangan teknologi dapat memberikan dampak yang positif dalam dunia pendidikan termasuk dalam proses belajar dan mengajar, seperti meningkatkan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran (Adityantoro, 2017).

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang terdapat di atas, maka rumusan masalah yang dapat dirumuskan yaitu: (1) bagaimana unjuk kerja media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi menggunakan Graphical User Interface (GUI)? (2) Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi untuk mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika UNY ditinjau oleh para ahli dan pengujian lapangan ?

Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2014) dalam bukunya mengartikan media sebagai alat yang membantu proses belajar mengajardan berfungsi untuk memperjelas makna dan pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik.

XBee merupakan modul yang memungkinkan Arduino untuk berkomunikasi secara wireless menggunakan protokol ZigBee. ZigBee

beroperasi pada spesifikasi IEEE802.15.4 radio fisik dan beroperasi pada band berlisensi termasuk 2.4 GHz, 900 MHz dan 868MHz. Basis XBee berasal dari modul Max Stream. Modul ini memungkinkan komunikasi wireless dalam jangkauan hingga 30 m (dalam ruangan) atau 100 m (luar ruangan). XBee dapat digunakan sebagai pengganti kabel serial, dapat juga digunakan sebagai mode perintah untuk suatu broadcast, dan pilihan menghubungkan suatu jaringan. Pada dasarnya, XBee merupakan komunikasi serial. Akan tetapi, apabila mode API digunakan, dibutuhkan pemaketan data RF. Untuk itu, data akan di-buffer terlebih dahulu sebelum dikirim atau diterima. Flow data serial menjadi paket RF. Pada XBee apabila ada data input (DI), data akan masuk ke DI buffer. Setelah itu, input data akan diteruskan ke RFTX buffer, kemudian untuk mentransmisikan input data, posisi RF switch menjadi transmitter. Begitu juga sebaliknya, apabila ada data yang diterima, posisi RF switch menjadi receiver lalu data akan masuk RF RX buffer, kemudian data diteruskan ke DO buffer lalu menjadi data output (DO), kemudian DO diteruskan dari XBee ke host (Hasta, 2015).

Robotika merupakan mata kuliah yang terdapat pada program studi Pendidikan Teknik Mekatronika. Mata kuliah ini menerapkan keilmuan tentang robot dengan penggabungan sensor dan aktuator. Selain itu, prinsip kerja robot juga diberikan pada mata kuliah ini. Namun, setelah melalui observasi yang dilakukan peneliti, pembelajaran pada mata kuliah ini masih perlu penambahan media pembelajaran yang mendukung sehingga peserta didik dapat memahami

lebih luas tentang sensor dan aktuator pada robot.

Media pembelajaran robot yang bervariasi dapat memberikan rangsangan kepada peserta sebagai wahana praktikum dan penambah ilmu khususnya di bidang robotika. Sensor dan aktuator yang terdapat pada media pembelajaran robotika tersebut dapat mendukung pengetahuan peserta didik pada saat bekerja di dunia industri. Oleh karena itu, media pembelajaran robotika yang mendukung masih diperlukan agar kompetensi yang diharapkan pada bidang robotika dapat dicapai.

METODE PENELITIAN

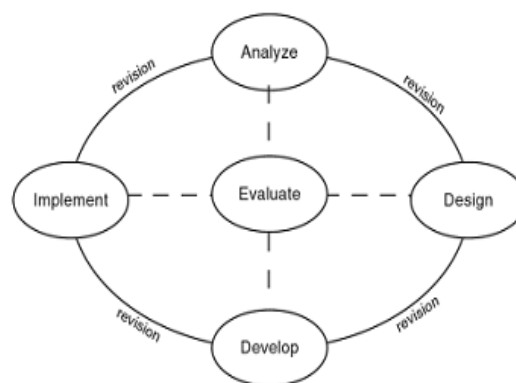
Penelitian ini adalah penelitian pengembangan media pembelajaran komunikasi xbee dan wifi. Pengembangan yang dilakukan sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch (2009) dengan model ADDIE (Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation). Penelitian ini dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan mulai pada Oktober 2017.

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, serta dosen sebagai ahli materi dan ahli media. Uji pengguna dilakukan pada 20 mahasiswa yang mengikuti mata kuliah robotika. Ahli materi dan ahli media diambil dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, UNY yang menguasai bidang robotika.

Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi langkah-langkah penelitian dan pengembangan *ADDIE* oleh Robert Maribe Branch dengan berbagai penyesuaian. Adapun tahapan model pengembangan *ADDIE* yaitu: *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*. Secara singkat berikut merupakan penjabaran tahapan-tahapan tersebut. Tahap *analyze* yaitu mengumpulkan informasi dengan melakukan observasi langsung dengan mengikuti pembelajaran robotika di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan untuk menentukan jenis media yang akan dikembangkan apakah sesuai atau tidak. Tahap *design* yaitu Tahapan yang dilakukan dalam merancang media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi ini ialah: (1) Identifikasi alat dan komponen yang digunakan untuk membuat rancang bangun media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi; (2) Perancangan desain media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi sehingga mudah dioperasikan; (3) Perancangan tata letak komponen elektronik yang digunakan pada media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi; (4) Pembuatan program yang akan digunakan pada media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi; (5) Perancangan urutan kerja dan petunjuk penggunaan modul. Tahap *develop* yaitu: (1) Perakitan dan pembuatan perangkat keras media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi; (2) Penyusunan elektronik beserta sensor yang digunakan pada media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi; (3) Pembuatan program media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi; (4) Perbaikan media sehingga tidak terjadi

error pada saat pengujian atau setelahnya. Tahap *implement* yaitu, (1) menyiapkan pengajar, dan (2) menyiapkan peserta didik. Tahap *evaluate* yaitu melakukan evaluasi setelah melakukan tahapan uji validasi oleh ahli media dan materi, uji terbatas, dan uji pengguna.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan *Trainer Kit*

Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan untuk melihat tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit* sensor kamera menggunakan Raspberry Pi yaitu instrumen non tes berupa kuesioner. Kuesioner ini menggunakan skala pengukuran *Likert* dengan empat pilihan jawaban: sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Instrumen yang diberikan kepada ahli media meliputi aspek-aspek yang sesuai dengan elemen media yaitu: kemanfaatan media, kelengkapan media, kemudahan penggunaan. Instrumen yang diberikan kepada ahli materi meliputi aspek-aspek yang sesuai dengan elemen

materi yaitu relevansi materi dengan tujuan pembelajaran, teknis media pembelajaran. Instrumen untuk uji pengguna meliputi aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan penggunaan.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif. Data yang diperoleh dari kuesioner berupa data kuantitatif yang ditafsirkan menjadi nilai kualitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi langkah-langkah penelitian dan pengembangan *ADDIE* oleh Robert Maribe Branch dengan berbagai penyesuaian. Hasil dari proses analisis media pembelajaran yang ada belum dikembangkan ke teknologi yang lebih modern. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan untuk menentukan jenis media yang akan dikembangkan apakah sesuai atau tidak. Hasil dari analisis yaitu media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi.

Perancangan media pembelajaran melalui beberapa tahap, mulai dari tahap pemilihan komponen, desain, tata letak komponen, dan penyusunan program pada Graphical User Interface (GUI) di Visual Studio 2015. Media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi menggunakan komponen seperti pada Tabel 1.

Hasil dari proses pengembangan yaitu pembuatan dan perakitan media

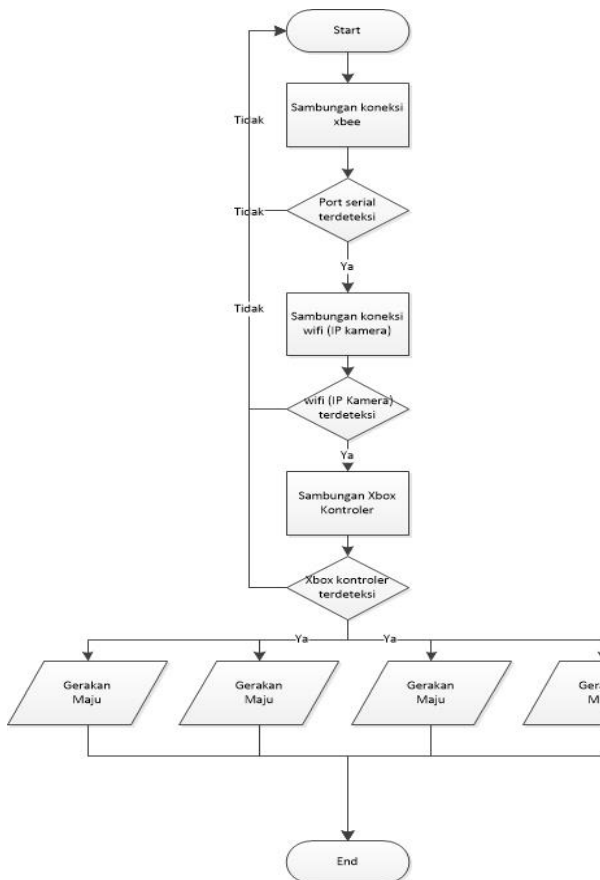
pembelajaran dimulai dengan perakitan box yang terbuat dari acrylic. Kemudian

No	Komponen	Jumlah	Fungsi
1	Xbee	2 buah	sebagai piranti komunikasi serial
2	Router	1 buah	sebagai piranti komunikasi Wifi
3	Arduino Mega	1 buah	sebagai pengendali Motor DC dan LCD
4	<i>Chasis</i> tank dengan 2 Motor DC	1 buah	sebagai aktuator robot
5	<i>Driver</i> Motor DC L298N	1 buah	Sebagai driver motor pemutar arah motor DC
5	LCD 20x4	1 buah	untuk menampilkan data PWM
6	IP Kamera	1 buah	sebagai penangkap citra visual
7	Step down	2 buah	untuk penurunan tegangan
8	xbox <i>controller</i>	1 buah	untuk kendali arah motor dan kamera CCTV
9	catu daya (<i>Power Bank</i> 14000Mah dan Lippo 3s 2200MAh)	2 buah	sebagai arus listrik utama untuk sensor kamera dan router

dilanjutkan dengan perakitan komponen elektronik dan menempatkannya pada *body* yang telah dirakit. Selain itu juga dilakukan pembuatan program untuk komunikasi xbee dan wifi dengan GUI. Hasil pembuatan program algoritma dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Komponen Media

10	Fungsi Pendeteksi xbox	✓	
11	Fungsi web video IP cam	✓	
12	Fungsi Xbox kontroler maju	✓	
13	Fungsi Xbox kontroler mundur	✓	
14	Fungsi Xbox kontroler kanan	✓	
15	Fungsi Xbox kontroler kiri	✓	
16	Fungsi Xbox kontroler kamera kanan	✓	
17	Fungsi Xbox kontroler kamera kiri	✓	
18	Fungsi Xbox kontroler kamera atas	✓	
19	Fungsi Xbox kontroler kamera bawah	✓	



Gambar 2. Flowchart Trainer Kit

Pada tahap ini juga dilakukan uji *blackbox*. Pengujian ini dilakukan sebelum uji validasi oleh *expert judgment*. Hasil dari uji *blackbox*, semua fungsi dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing. Hasil uji *blackbox* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji *Blackbox*

No.	Keterangan	Fungsi	
		Ya	Tidak
1	Fungsi koneksi Xbee	✓	
2	Fungsi <i>Combobox 1</i> pilihan port	✓	
3	Fungsi <i>button</i> manual navigation maju	✓	
4	Fungsi <i>button</i> manual navigation mundur	✓	
5	Fungsi <i>button</i> manual navigation kanan	✓	
6	Fungsi <i>button</i> manual navigation kiri	✓	
7	Fungsi kontrol posisi kamera	✓	
8	Fungsi <i>button take gambar</i>	✓	
9	Fungsi <i>button High dan Low resolusi gambar</i>	✓	

Sebelum masuk tahap penerapan, terlebih dahulu dilakukan uji validasi media dan materi oleh 2 orang *expert judgment*. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang dikembangkan layak atau tidak. Tahapan selanjutnya yaitu proses penerapan. Pada proses ini media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi diuji pada pengguna yaitu mahasiswa yang mengikuti perkuliahan robotika. Mahasiswa mencoba media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi yang telah dikembangkan dan pada akhir perkuliahan mahasiswa diminta untuk mengisi kuesioner terkait Media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi. Setelah melalui tahap uji ahli media, ahli materi, uji terbatas, serta uji pengguna. Hasil dari evaluasi yaitu penambahan pengaturan kecepatan pada GUI dan program arduino.

Tabel 3. Data implementasi Xbee

No	Jarak(m)	Pengiriman Data	Respon berupa gerakan motor
1	5	Respon Lancar	Motor berputar dengan PWM ketika tombol ditekan
2	10	Respon Lancar	Motor berputar dengan PWM ketika tombol ditekan
3	20	Respon Lancar	Motor berputar dengan PWM ketika tombol ditekan
4	40	Respon Lancar	Motor berputar dengan PWM ketika tombol ditekan
5	80	Respon Lancar	Motor berputar dengan PWM ketika tombol ditekan
6	90	Respon Lancar	Motor berputar dengan PWM ketika tombol ditekan
7	100	Respon Lancar	Motor berputar dengan PWM ketika tombol ditekan
8	130	Respon Terlambat	Motor berputar dengan PWM selang 2s ketika tombol ditekan
9	135	Respon Terlambat	Motor berputar dengan PWM selang 2.2s ketika tombol ditekan
10	140	Respon Terlambat	Motor berputar dengan PWM selang 3s ketika tombol ditekan



11	145	Respon Terlambat	ditekan Motor berputar dengan PWM selang 6s ketika tombol ditekan
12	150	Tidak Ada Respon	Motor tidak berputar, koneksi gagal

Tabel 4. Data implementasi Wifi

No	Jarak (m)	Waktu (s)	Tampilkan data gambar lokasi yang dipindai
1	2	9.3	

No	Aspek Penilaian	Skor Maks	Skor Min	Nilai rerata tiap aspek	Presentase Tiap Aspek
1.	Kemanfaatan Media	32	8	30	93.75 %
2.	Kelengkapan Media	40	10	39	97.50 %
3.	Kemudahan Media	16	4	15	93.75 %
Total		88	22	84	95.45%

2	4	17.3	
3	8	33.7	
4	16	67.0	
6	36	148.5	

7	38	156.5	
8	40	165.0	

Hasil Validasi Ahli Media

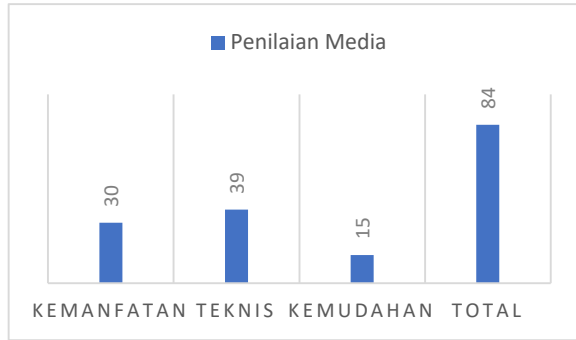
Pada validasi media ini, ahli media menilai media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi berdasarkan 3 aspek: kemanfaatan, kelengkapan, dan kemudahan. Validator merupakan dosen Jurusan Pendidikan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang menguasai bidang media pembelajaran robotik. Data hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Data Ahli Media

Berdasarkan data pada Tabel 5, untuk penilaian aspek kemanfaatan media mendapat nilai rata-rata 30 dari nilai skor maksimal 32 dan skor minimal 8, yang berarti masuk kategori sangat layak dengan presentase 93,75%. Aspek kelengkapan media mendapatkan nilai rata-rata 39 dari nilai skor maksimal 40 dan skor minimal 10, yang berarti masuk kategori sangat layak dengan presentase 97,50%. Aspek kemudahan media mendapatkan nilai rata-rata 15 dari nilai skor maksimal 16 dan skor minimal 4, yang berarti masuk kategori sangat layak dengan presentase 93,75%.

Dari hasil tersebut dapat diperoleh skor rerata total uji kelayakan media adalah 84 dari nilai maksimal 88 dan nilai

minimal 22, yang berarti masuk dalam kategori layak dengan presentase 95,45%.



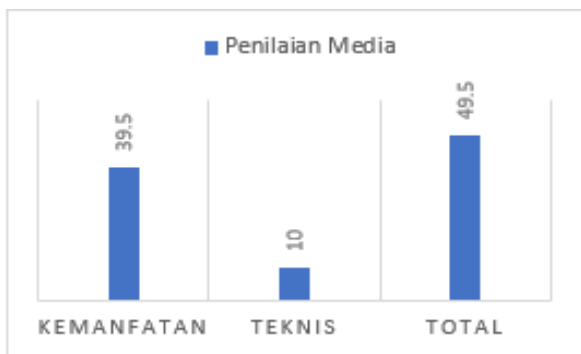
Gambar 3. Grafik Analisis Data Ahli Media

Hasil Validasi Ahli Materi

Pada validasi media ini, ahli materi menilai materi komunikasi xbee dan wifi berdasarkan 3 aspek: relevansi, dan penyajian. Validator merupakan dosen Jurusan Pendidikan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang menguasai materi tentang robotik. Data hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Data Ahli Materi

No	Aspek	Rerata	Presentase
1.	Isi	18.3	76,25%
2.	Pembelajaran	23.15	82,67%
3.	Teknis	12.2	76,25%
Rerata Total		53.65	78,89%
Kategori		Layak	



Gambar 4. Grafik Analisis Data Ahli Materi

Berdasarkan data pada Tabel 6, untuk penilaian aspek relevansi mendapatkan nilai rata-rata 39,5 dari nilai skor maksimal 48 dan nilai skor minimal 12, yang berarti masuk dalam kategori sangat layak dengan presentase 82,29%. Aspek teknis pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata 10 dari nilai skor maksimal 12 dan nilai skor minimal 3, yang berarti masuk dalam kategori sangat layak dengan presentase 83,33%.

Dari hasil tersebut diperoleh nilai skor rerata total uji kelayakan materi adalah 49,5 dari nilai maksimal 60 dan nilai minimal 20, yang berarti masuk kategori layak dengan presentase 82,50%. Grafik analisis data ahli materi dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil Uji Pengguna

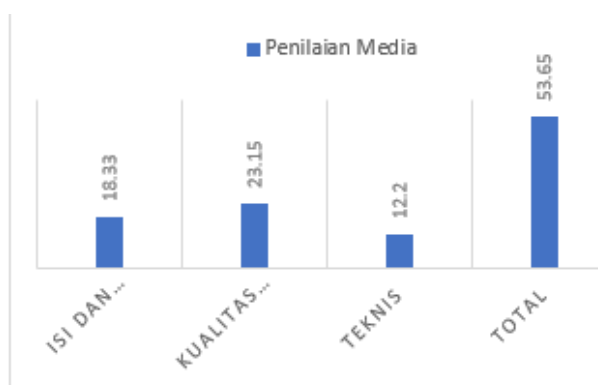
Uji pengguna dilakukan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan memiliki beberapa aspek penilaian antara lain: aspek kualitas isi dan tujuan, aspek penggunaan, dan aspek kualitas pembelajaran. Data hasil uji pengguna dapat dilihat pada Tabel 7.

No	Aspek Penilaian	Skor Maks	Skor Min	Nilai rerata tiap aspek	Presentase Tiap Aspek
1.	Relevansi materi dengan tujuan pembelajaran	48	12	39.5	82.29 %
2.	Teknis media pembelajaran	12	3	10	83.33 %
Total		60	20	49.5	82.50 %

Tabel 7. Hasil Analisis Data Uji Pengguna

Berdasarkan data pada Tabel 7, untuk aspek penilaian isi dan tujuan mendapatkan nilai rata-rata 18,3 dari nilai skor maksimal 24 dan skor minimal 6, yang berarti masuk dalam kategori layak dengan presentase 76,25%. Aspek kualitas pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata 23,15 dari nilai skor maksimal 28 dan nilai skor minimal 7, yang berarti masuk dalam kategori sangat layak dengan presentase 82,67%. Aspek teknis mendapatkan nilai rata-rata 12,2 dari nilai skor maksimal 16 dan nilai skor minimal 4, yang berarti masuk dalam kategori layak dengan presentase 76,25%.

Dari hasil tersebut diperoleh nilai skor rerata uji kelayakan media adalah 53,65 dari nilai maksimal 68 dan nilai minimal 17, yang berarti masuk dalam kategori layak dengan presentase 78,89%.



Gambar 5. Grafik Analisis Data Uji Pengguna

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan media pembelajaran komunikasi xbee dan wifi, maka dapat disimpulkan bahwa: (1) Pengembangan media pembelajaran komunikasi xbee dan wifi menggunakan komponen berupa: Xbee sebagai piranti komunikasi serial, Router sebagai piranti komunikasi wifi, Arduino Mega sebagai pengendali Motor DC dan LCD, Chasis

tank dengan 2 Motor DC, Driver motor DC, LCD 20x4 untuk menampilkan data PWM, IP Kamera sebagai penangkap citra visual, Step down untuk penurunan tegangan, xbox controller untuk kendali arah motor dan IP kamera, catu daya sebagai arus listrik utama untuk sensor kamera dan router. Sedangkan untuk menciptakan graphical user interface, menggunakan aplikasi visual studio 2015; (2) Kelayakan media pembelajaran komunikasi xbee dan wifi memiliki tiga aspek yaitu: (1) aspek kualitas isi dan tujuan dengan nilai rata-rata 18,3 dari nilai maksimal 24 masuk kategori layak; (2) aspek kualitas pembelajaran dengan nilai rata-rata 23,5 dari nilai maksimal 28 masuk kategori sangat layak; (3) aspek kualitas teknis dengan nilai rata-rata 12,2 dari nilai maksimal 16 masuk kategori layak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityantoro, D.L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik. *Jurnal Prodi Pendidikan Teknik Elektro UNY*, 7(5), 348-358.
- Branch, Robert Maribe. (2009). *Instructional Design of ADDIE*. New York: Springer.
- Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto. (2013). *Media Pembelajaran : Manual dan Digital Edisi Kedua*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Depdikbud. (2003). *Undang-Undang RI nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*
- Hasta, Rullyanto. (2015). Aplikasi Teknologi Komunikasi Wireless Berbasis Zigbee Pada Sistem Kontrol Dan Monitoring Ruang Kelas. *Jurnal Ilmiah GIGA*, 18, 70-81
- Kurniawan, W.D. (2017). Developing Computer OMPUTER Assisted Media of Pneumatic System Learning Oriented to Industrial Demands. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(3), 304-309.