

PENGEMBANGAN *HAND GLOVE CONTROL* MENGGUNAKAN SENSOR MPU6050 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH PRAKTIK ROBOTIKA

DEVELOPMENT OF HAND GLOVES CONTROL USING MPU6050 SENSOR AS A LEARNING MEDIA FOR ROBOTICS PRACTICE COURSE

Oleh: Muhammad Muslih Alhamid, Ariadie Chandra Nugraha, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, moue1995@gmail.com, ariadie@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengetahui rancang bangun *hand gloves control* menggunakan MPU6050 sebagai media pembelajaran, (2) mengetahui unjuk kerja *hand gloves control* menggunakan MPU6050, dan (3) tingkat kelayakan *hand gloves control* menggunakan MPU6050. Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate*) menurut Robert Maribe Branch. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika, Universitas Negeri Yogyakarta. Objek penelitian adalah *hand gloves control*. Instrumen penelitian berupa angket. Hasil penelitian dan pengembangan berupa: (1) perangkat keras berupa *hand gloves control* menggunakan sensor MPU6050, (2) perangkat keras *hand gloves control* dapat dioperasikan dengan baik dengan 4 kanal *output*, durasi kalibrasi untuk mendapatkan nilai seimbang selama 6 detik, ketepatan pengiriman data sebesar 89%, dan radius pengoperasian 150 meter, (3) hasil penilaian ahli media 1 memperoleh persentase sebesar 92% dengan kategori "sangat layak" dan ahli media 2 sebesar 88% dengan kategori "sangat layak" (2) hasil penilaian ahli materi 1 memperoleh persentase sebesar 89% dengan kategori "sangat layak" dan ahli materi 2 sebesar 76% dengan kategori "layak", (3) sedangkan dari uji coba pemakaian oleh mahasiswa, media pembelajaran ini memperoleh persentase rata-rata sebesar 84% dengan kategori "layak".

Kata kunci : Media pembelajaran, *hand gloves control*, sensor MPU6050

Abstract

This purpose of this study are to: (1) find out the design of hand gloves control using MPU6050 as a learning media, (2) determine the performance of hand gloves control using MPU6050, and (3) find out the feasibility level of hand gloves control using MPU6050. This research uses R & D (Research and Development) method with ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate) according to Robert Maribe Branch. The subjects of this study were students of Mechatronics Engineering Education study program, Yogyakarta State of University. The object of this research is hand gloves control. The research instrument used questionnaire. The results of this research are: (1) hardware in the form of hand gloves control using MPU6050, (2) hardware hand glove scontrol can be operated properly with 4 output channels, calibration duration to get a balanced value for 6 seconds, data transmission accuracy is 89%, and operating radius in 150 meters, (3) the results of media experts 1 get an amount of 92% with category of "very decent" and media expert 2 amounted to 88% with the category of "very feasible" and the results of the assessment of media experts 1 gained a percentage score of 89% with the category of "very feasible" and material expert 2 by 76% with the category of "feasible", (3) whereas from the usage trial by students, this learning media gained an average percentage score of 84 % with the category of "feasible".

Keywords: Learning media, control gloves, MPU6050

PENDAHULUAN

Sistem Pendidikan Nasional yang diatur dalam UU No. 20 Tahun 2003 menyebutkan bahwa ada tiga jenjang pendidikan formal di Indonesia, yaitu pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Pendidikan tersebut ditempuh secara berurutan dari pendidikan dasar hingga ke pendidikan tinggi. Hasil dari pendidikan tinggi diharapkan mampu menguasai cabang ilmu pengetahuan dan teknologi guna memenuhi peningkatan daya saing bangsa demi kepentingan nasional. Perguruan tinggi menyelenggarakan program pendidikan tinggi yang mencakup diploma, sarjana, magister, spesialis dan doktor.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) dibawah Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan sampai tanggal 3 Maret 2017 Jumlah perguruan tinggi di Indonesia tercatat 4.504 perguruan tinggi yang terdiri dari 121 Perguruan Tinggi Negeri (PTN) dan 3 104 Perguruan Tinggi Swasta (PTS). Seluruh data tersebut sudah termasuk universitas atau institut, sekolah tinggi, akademik, dan politeknik. Dari data tersebut diketahui beberapa jenis perguruan tinggi yang termuat pada UU No. 20 Tahun 2003 pasal 20 ayat 1 tentang Sistem Pendidikan yang menyatakan bahwa perguruan tinggi dapat berbentuk akademi, politeknik, sekolah tinggi, institut atau universitas. Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) merupakan salah satu contoh dari perguruan tinggi berbentuk universitas.

Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) merupakan salah satu universitas yang telah berhasil mencetak tenaga kerja dibidang kependidikan maupun non-kependidikan. UNY memiliki tujuh fakultas, dan salah satu diantaranya adalah

Fakultas Teknik dengan enam Jurusan. Pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro terdapat Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika dengan misi, yaitu (1) melaksanakan pembelajaran pendidikan teknik mekatronika yang berkualitas, yang menghasilkan lulusan unggul berlandaskan ketaqwaan, kemandirian, dan cendekiawan, (2) melaksanakan penelitian dasar dan terapan bidang pendidikan teknik mekatronika, (3) melaksanakan pengabdian masyarakat untuk mendinging pengembangan potensi masyarakat dan lingkungan dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat, (4) menjalin kerjasama dengan berbagai lembaga dan dunia usaha dan dunia industri (DUDI) di dalam dan luar negeri untuk membangun jejaring.

Berdasarkan misi tersebut, menghasilkan lulusan yang unggul tentu dibutuhkan proses pembelajaran yang berkualitas yang mencakup pengetahuan maupun keterampilan. Praktik Robotika merupakan salah satu mata kuliah yang diajarkan di Pendidikan Teknik Mekatronika. Mata kuliah ini mempelajari tentang robotika dari desain rancangan, perakitan dan pemrograman robot. Dari pengalaman dan observasi yang dilakukan pada mata kuliah praktik robotika terdiri dari dua kelas dengan Dosen pengampu mata kuliah yang berbeda dengan pembelajaran atau standar yang berbeda. Kelas yang diikuti oleh penulis, pembelajaran praktik robotika berbentuk proyek kelompok yang merancang sebuah robot secara bebas dengan standar minimal yaitu membuat *Line Follower* (LF) atau lengan robot. Sedangkan dari observasi penulis dari kelas lain pembelajaran praktik robotika terdapat beberapa media robot yang digunakan untuk mengisi pembelajaran. Dalam taraf

pendidikan tinggi media pembelajaran robot yang digunakan terkesan biasa yang menyebabkan minat belajar kurang. Selain itu teknologi robot yang diterapkan dirasa sudah ketinggalan melihat berbagai kompetisi setaraf perguruan tinggi yang terus menggunakan pengembangan teknologi yang lebih baru atau modern. Tentunya ini berdampak pada kurang berkembangnya kemampuan mahasiswa dalam pembuatan program robot.

Menurut Azhar Arsyad (2015:2) media pembelajaran adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan dari proses belajar mengajar demi meraih tujuan pendidikan dan pembelajaran.

MPU6050 merupakan perangkat sensor yang terdiri dari *3-axis accelerometer* (sensor percepatan) dan *3-axis gyroscope* (sensor keseimbangan) atau yang kita kenal dengan *6DOF (Degrees Of Freedom)* dimana gerakan yang dapat diakses oleh modul sensor ini melalui tiga sumbu yaitu x, y, dan z. Sensor ini mampu membaca kemiringan sudut berdasarkan data sensor yang termuat pada modul MPU6050. Untuk mengakses modul sensor ini menggunakan jalur data I2C.

Mata kuliah robotika merupakan salah satu mata kuliah praktik yang terdapat di Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika. Tujuan utama dari mata kuliah ini adalah diharapkan mahasiswa mampu membuat rancang bangun robot mulai dari desain mekanis dan elektronis, pemilihan komponen yang akan digunakan seperti sensor, kontroler dan aktuator yang akan digunakan. Selain itu memahami cara pembuatan algoritma program yang akan digunakan untuk membuat robot tersebut. Dalam pelaksanaan kuliah, mahasiswa mendapat tugas berupa proyek kelompok untuk

membuat suatu robot dengan standar minimal robot *line follower* (LF) atau lengan robot dan diperbolehkan untuk dikerjakan diluar jam kuliah (*take home*). Pada jam perkuliahan berlangsung mahasiswa lebih diarahkan pada latihan-latihan pembuatan algoritma dengan media sebuah robot lego.

Melihat dari permasalahan tersebut penulis bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran aplikatif yang banyak digunakan dengan teknologi terkini tanpa melupakan nilai edukatif dan kemanfaatannya, yaitu pengembangan *hand gloves control* menggunakan sensor keseimbangan berupa sensor MPU6050 sebagai media pembelajaran mata kuliah Praktikum Robotika. *Hand gloves control* menggunakan sensor MPU6050 di pilih karena terdapat keterkaitan dalam membuat sebuah bangun robot dimana dalam pembuatannya diperlukan setidaknya satu sensor agar robot dapat bekerja dengan baik. Sebut saja robot *line follower*, robot *humanoid*, robot pemadam api dan masih banyak lagi. Selain itu, *hand gloves control* merupakan sebuah alat pengendali berbentuk sarung tangan berbasis sensor keseimbangan menggunakan sensor MPU6050 yang bisa di gunakan untuk mengendalikan berbagai macam robot dengan *output* berupa sinyal PWM. Sehingga peserta didik mendapat kompetensi yang bisa dimanfaatkan dalam membuat suatu proyek akhir dari mata kuliah Praktikum Robotika dan meningkatkan standar kompetensi dengan menggunakan teknologi yang lebih maju dan modern.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE mengacu pada Robert Maribe Branch. Pengembangan ini nantinya membangun sebuah sistem perangkat keras berupa *hand gloves control* menggunakan MPU6050 yang dilengkapi *jobsheet* untuk menunjang proses pembelajaran.

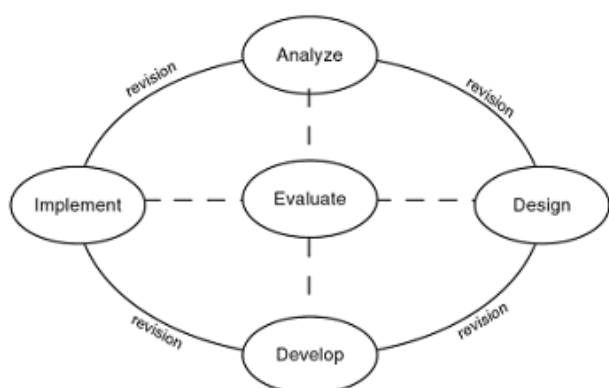
Penelitian ini dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan mulai pada bulan Maret sampai Juli 2018.

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 16 mahasiswa yang mengikuti mata kuliah robotika. Ahli materi dan ahli media diambil dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, UNY yang memiliki kompetensi di bidang robotika.

Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada 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 dengan prosedur sebagai berikut, yaitu: (1) mengamati kesenjangan pembelajaran, (2) merumuskan tujuan pembelajaran, (3) mengidentifikasi fasilitas penunjang dalam pembelajaran, (5) Merumuskan strategi pembelajaran untuk mengatasi masalah yang ditemui dan menyusun rencana penelitian. Tahap *Design* yaitu: (1) menyusun kebutuhan yang diperlukan, (2) membuat diagram blok sistem kerja *hand gloves control*, (3) membuat desain media pembelajaran *hand gloves control*, dan (4) membuat *flowchart hand gloves control*. Tahap *develop* yaitu, (1) menentukan isi atau konten media pembelajaran, (2) pembuatan dan perakitan media pembelajaran, (3) pembuatan program media pembelajaran, (4) pengujian media pembelajaran *hand gloves control*, (5) membuat pedoman pengoperasian untuk pengajar dan peserta didik. Tahap *implement* yaitu: mempersiapkan pengajar dan peserta didik. Tahap *evaluate* yaitu: (1) menentukan kriteria evaluasi, (2) memilih alat evaluasi, dan (3) melakukan evaluasi dengan mmberi angket kepada ahli media, ahli materi dan, peserta didik atau pengguna serta melakukan perbaikan jika ada yang perlu diperbaiki dari kolom saran dan perbaikan.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan *hand gloves control* menggunakan model ADDIE menurut Branch (2009:2)

Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan untuk melihat tingkat kelayakan media pembelajaran *hand gloves control* menggunakan MPU6050 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, perangkat media, kemudahan penggunaan. Instrumen yang diberikan kepada ahli materi meliputi aspek-aspek yang sesuai dengan elemen materi yaitu kualitas isi materi, dan kemanfaatan materi. Instrumen untuk uji pengguna meliputi aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan penggunaan.

Teknik Analisis Data

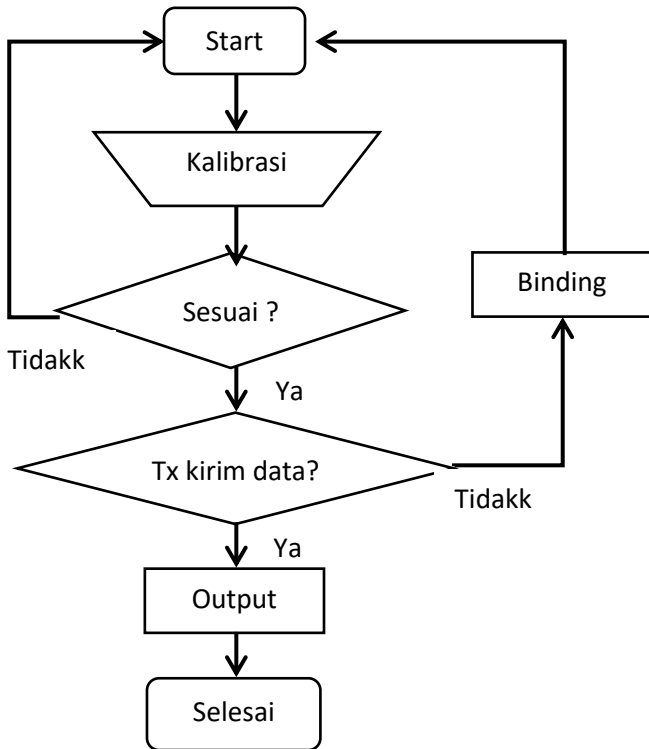
Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis kuantitatif dan kualitatif. Teknik analisis kualitatif didapat dari saran dan masukan dosen ahli media dan ahli materi yang digunakan sebagai

perbaikan pada produk materi dan media pembelajaran. Data kuantitatif didapat dari angket penilaian kelayakan produk media yang diberikan kepada ahli media, ahli materi dan pengguna. Data yang diperoleh dari kuesioner berupa data kuantitatif yang ditafsirkan menjadi data kualitatif melalui tahap konversi skoring.

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 dan kurang variatif. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan untuk menentukan pengembangan media pembelajaran yang sesuai. Hasil dari analisis yaitu media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah *hand gloves control* menggunakan MPU6050 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika.

Hasil dari proses perancangan yaitu komponen utama yang dibutuhkan untuk pembuatan media pembelajaran *hand gloves control* adalah arduino nano dan sensor MPU6050. *Flowchart* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Hand Gloves Control

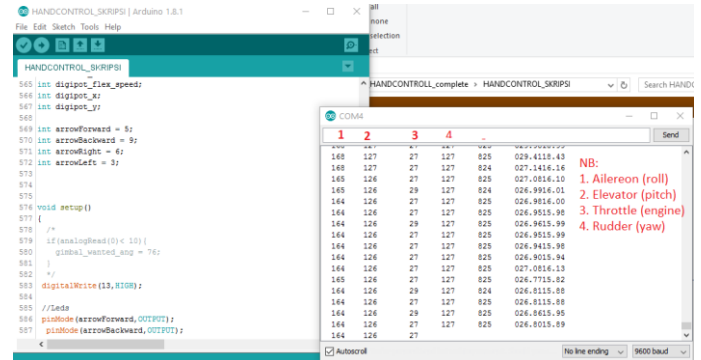
Produk dari media pembelajaran hand gloves control menggunakan MPU6050 dapat dilihat dari Gambar 3.



Gambar 3. Media Hand Gloves Control

Hasil dari proses pengembangan yaitu pembuatan dan perakitan media pembelajaran dimulai dengan perakitan box yang terbuat dari plastik melalui print 3D. Kemudian dilanjutkan dengan perakitan komponen elektronik didalam box yang telah dirakit. Selain itu juga dilakukan pembuatan program untuk mengontrol suatu objek yang

menggunakan motor servo. Hasil pembuatan program dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Program dilihat Melalui Serial Monitor Arduino IDE

Pada tahap ini juga dilakukan pengujian awal yaitu dengan 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 1.

Tabel 1. Hasil Uji Blackbox

No	Jenis uji coba	Fungsi	
		Ya	Tidak
1	Kalibrasi sensor MPU6050	√	
2	Pengiriman data	√	
3	Fungsi Aileron (CH1)	√	
4	Fungsi Elevator (CH2)	√	
5	Fungsi Throttle (CH3)	√	
6	Fungsi Ruder (CH4)	√	

Setelah pengujian awal dilakukan pengujian kalibrasi sensor MPU6050 untuk mengetahui durasi kalibrasi dan nilai hasil kalibrasi. Hasil uji kalibrasi sensor MPU6050 membutuhkan durasi selama 6 detik untuk mencapai kondisi seimbang dan nilai kalibrasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Keseimbangan Sensor MPU6050

Kanal	Nilai Keseimbangan
Kanal 1 <i>Ailereon</i>	164 s/d 168
Kanal 2 <i>Elevator</i>	126 s/d 127
Kanal 3 <i>Thorttle</i>	27 s/d 29
Kanal 4 <i>Rudder</i>	127

Pengujian berikutnya yaitu pengujian pengiriman data sensor MPU6050 dengan hasil ketepatan pengiriman data sebesar 89%. Pengiriman data secara efektif didapatkan dengan radius 150 meter.

Sebelum *implement* (penerapan) produk media pembelajaran, terlebih dahulu dilakukan validasi media dan materi oleh 2 *expert judgment* yaitu dosen Pendidikan Teknik Elektro UNY. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang dikembangkan layak atau tidak. Tahapan selanjutnya yaitu proses *implement*. Pada proses ini media pembelajaran *hand gloves* diuji pada pengguna yaitu mahasiswa yang mengikuti perkuliahan robotika. Mahasiswa mencoba *hand gloves control* yang telah dikembangkan dan pada akhir perkuliahan mahasiswa diminta untuk mengisi kuesioner terkait media pembelajaran *hand gloves control*.

Evaluation dilakukan setelah melalui tahap uji ahli media, ahli materi, uji terbatas, serta uji pengguna. Hasil dari evaluasi yaitu untuk kemudahan dalam memprogram maka diberi konektor arduino ke PC di bagian luar media. Dari segi materi, evaluasi yang perlu dilakukan yaitu penambahan penjelasan tentang keterangan mendapatkan nilai x dan y melalui serial monitor arduino.

Hasil Validasi Ahli Media

Pada validasi media ini, ahli media menilai media pembelajaran *hand gloves control* berdasarkan 3 aspek: kemanfaatan, perangkat, dan penggunaan. Validator merupakan dua dosen Jurusan Pendidikan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang menguasai bidang media pembelajaran robotik. Data hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.

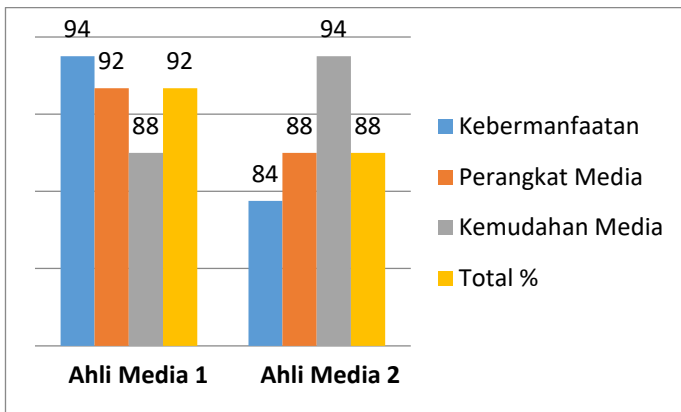
Tabel 3. Hasil Analisis Data Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Skor	%	Kategori
1	Kemanfaatan	30	94%	Sangat Layak
		27	84%	Layak
2	Perangkat	22	92%	Sangat Layak
		21	88%	Sangat Layak
3	Penggunaan	14	88%	Sangat Layak
		15	94%	Sangat Layak

Berdasarkan data pada Tabel 2, untuk penilaian aspek kemanfaatan dari ahli media 1 mendapatkan nilai 30 dengan persentase 94% yang masuk kategori sangat layak, ahli media 2 mendapat nilai 27 dengan persentase 84% yang masuk kategori layak dari nilai maksimal 32 dan nilai minimal 8.. Aspek perangkat media dari ahli media 1 mendapatkan nilai 22 dengan persentase 92% yang masuk kategori sangat layak, ahli media 2 mendapat nilai 21 dengan persentase 88% yang masuk kategori sangat layak dari nilai maksimal 24 dan nilai minimal 6. Aspek penggunaan dari ahli media 1 mendapatkan nilai 14 dengan persentase 88% yang masuk kategori sangat layak, ahli media 2 mendapat nilai 15 dengan persentase 94% yang masuk kategori sangat layak dari nilai maksimal 16 dan nilai minimal 4.

Dari hasil tersebut dapat diperoleh skor total uji kelayakan ahli media 1

sebesar 92% masuk dalam kategori sangat layak dan ahli media 2 sebesar 88% masuk dalam kategori sangat layak dari nilai maksimal 72 dan nilai minimal 18. Grafik analisis data ahli media dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Analisis Data Ahli Media

Hasil Validasi Ahli Materi

Pada validasi media ini, ahli materi menilai materi tentang sensor kamera berdasarkan 3 aspek: relevansi, penyajian, dan bahasa. Validator merupakan dua dosen Jurusan Pendidikan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang menguasai materi tentang robotik. Data hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.

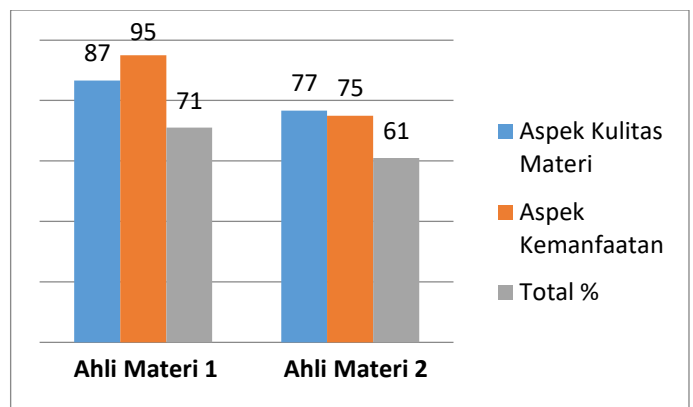
Tabel 4. Hasil Analisis Data Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor	%	Kategori
1	Kualitas isi materi	52	87%	Sangat Layak
		46	77%	Layak
2	Kemanfaatan	19	95%	Sangat Layak
		15	75%	Layak

Berdasarkan data pada Tabel 4, untuk penilaian aspek kualitas isi materi dari ahli materi 1 mendapatkan nilai 52 dengan persentase 87% yang masuk kategori sangat layak, ahli media 2 mendapat nilai 46 dengan persentase 77%

yang masuk kategori layak dari nilai maksimal 60 dan nilai minimal 15. Aspek kemanfaatan dari ahli materi 2 mendapatkan nilai 19 dengan persentase 95% yang masuk kategori sangat layak, ahli materi 2 mendapat nilai 15 dengan persentase 75% yang masuk kategori layak dari nilai maksimal 20 dan nilai minimal 5..

Dari hasil tersebut dapat diperoleh skor total uji kelayakan ahli materi 1 sebesar 89% masuk dalam kategori sangat layak dan ahli materi 2 sebesar 76% masuk dalam kategori layak dari nilai maksimal 80 dan nilai minimal 20 Grafik analisis data ahli materi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Analisis Data Ahli Materi

Hasil Uji Pengguna

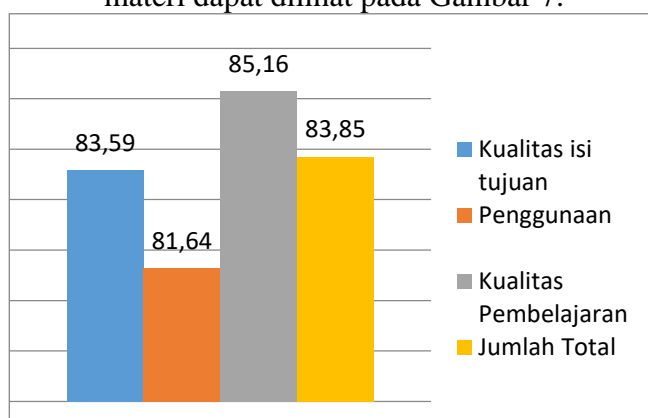
Uji pengguna dilakukan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran *hand gloves control* yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan memiliki beberapa aspek penilaian antara lain: aspek kualitas isi dan tujuan, aspek penggunaan, dan aspek kualitas pembelajaran. Data hasil uji pengguna dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Data Uji Pengguna

No.	Aspek Penilaian	Rerata	%	Kategori
1	Kualitas isi tujuan	20	84%	Layak
2	Penggunaan	13	82%	Layak
3	Kualitas Pembelajaran	27	85%	Layak

Berdasarkan data pada Tabel 4, untuk penilaian aspek kualitas isi tujuan mendapatkan nilai rata-rata 20 dengan persentase 84% yang masuk kategori layak dari nilai maksimal 24 dan nilai minimal 6. Aspek penggunaan mendapatkan nilai rata-rata 13 dengan persentase 82% dari nilai skor maksimal 16 dan skor minimal 4. Aspek pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata 27 dengan persentase 85% dari nilai skor maksimal 32 dan skor minimal 8.

Dari hasil tersebut dapat diperoleh skor total uji pengguna sebesar 84% dan masuk dalam kategori layak 72 dan nilai minimal 18. Grafik analisis data ahli materi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Analisis Data Uji Pengguna

KESIMPULAN

Proses pengembangan media pembelajaran *hand gloves control* menggunakan MPU6050, yaitu: (1) pengembangan media pembelajaran *hand*

gloves control berupa perangkat keras yang terdapat komponen utama yaitu arduino nano, modul *transmitter* dan *reciver* dan MPU6050, (2) Unjuk kerja dari media *hand gloves control* dapat mengontrol aktuator berbasis keseimbangan sensor MPU6050 dan mengirimkan data menggunakan modul *transmitter* dan *receiver* dengan frekuensi radio 2.4Ghz. Terdapat 4 kanal yang mengendalikan 4 gerakan yaitu, *ailereon* pada kanal 1, *elevator* pada kanal 2, *throttle* pada kanal 3, dan *rudder* pada kanal 4. Pengujian kalibrasi sensor mendapat hasil yaitu proses kalibrasi membutuhkan waktu 6 detik dengan nilai keseimbangan pada kanal 1 *ailereon* 164 hingga 168, kanal 2 *elevator* 126 hingga 168, kanal 3 *thorttle* 27 hingga 29, dan kanal 4 *rudder* 127. Hasil pengujian output servo memiliki ketepatan pengiriman data pengendalian aktuator dengan sensor MPU6050 sebesar 88.8 %. Jarak atau radius antara modul *transmitter* dan *receiver* kurang dari 150 meter., (3) Tingkat kelayakan media pembelajaran *hand gloves control* menggunakan MPU6050 dinilai dari kuesioner yang diberikan kepada 2 ahli media, 2 ahli materi dan pengguna. Dari ahli media 1 mendapat persentase sebesar 92% dengan kategori sangat layak dan ahli media 2 mendapat persentase sebesar 88% dengan kategori sangat layak. Hasil dari kelayakan ahli materi 1 mendapat persentase sebesar 89% dengan kategori sangat layak dan ahli materi 2 mendapat persentase sebesar 76% dengan kategori layak. Hasil uji kelayakan oleh pengguna mendapat persentase total sebesar 84% dengan kategori layak.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad. (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- BPS. (2017). *Jumlah Perguruan Tinggi , Mahasiswa, dan Tenaga Edukatif di Bawah Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan*. Diakses dari <https://www.bps.go.id/statictable/2015/09/14/1839/jumlah-perguruan-tinggi-mahasiswa-dan-tenaga-edukatif-negeri-dan-swasta-di-bawah-kementrian-pendidikan-dan-kebudayaan-menurut-provinsi-2013-2014-2014-2015.html> pada 12 Maret 2018
- Branch, Robert M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Datasheet MPU6050, (2013) *MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification Revision 3.4.pdf* Diunduh pada 14 Agustus 2018.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang No 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.pdf* Diunduh pada 12 Maret 2018
- Mishra, Akshunya., Malhotra, Saksham., Singh H.P., and Ruchira. (2017). *Design of Hand Glove for Wireless Gesture Control Robot*. International Journal of Pure and Applied Mathematics.