

## **PENGEMBANGAN ROBOT PENJELAJAH SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM ROBOTIK**

### ***DEVELOPMENT OF MOBILE ROBOT EXPLORER FOR A LEARNING MEDIA OF ROBOTIC SYSTEM ENGINEERING***

Oleh: Wahyu Ikhsannudin, Muhamad Ali, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, wahyu.ikhsannudin@gmail.com, muhal.uny@yahoo.com

#### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini dirancang untuk merancang dan membangun robot penjelajah sebagai media pembelajaran Perekayasaan Sistem Robotik di SMK Negeri 2 Pengasih, mengetahui unjuk kerja media pembelajaran yang dihasilkan layak digunakan dalam proses pembelajaran, dan mengetahui kelayakan dan hasil uji coba media pembelajaran robot penjelajah terhadap siswa SMK Negeri 2 Pengasih. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development). Desain penelitian yang digunakan mengacu pada model pengembangan 4-D Models dengan empat tahapan yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Jenis data yang digunakan adalah kuantitatif dan kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan angket. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Berdasarkan penilaian dari ahli media, kelayakan media robot penjelajah mencapai skor rata-rata 70,5 dengan presentase 92,763%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli media menyatakan media robot penjelajah dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran. Berdasarkan penilaian dari ahli materi, kelayakan media robot penjelajah mencapai nilai rata-rata 64 dengan presentase 84,211%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli materi menyatakan media robot penjelajah dalam kategori layak digunakan sebagai media pembelajaran. Berdasarkan penilaian keseluruhan aspek angket respon oleh siswa memperoleh nilai rata-rata 59.750 dengan presentase 82.986%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas produk yang dikembangkan adalah baik digunakan dalam pembelajaran.

**Kata kunci:** Pengembangan, Robot penjelajah, Perekayasaan Sistem Robotik

#### **Abstract**

*The purposes of this research are to design and construct the mobile robot exploration as a learning media of robotic system engineering course in state vocational high school 2 of Pengasih, to examine the work of learning media produced appropriate for learning process and to examine the feasibility and the results of the mobile robot exploration as a learning media tryout for state vocational high school 2 Pengasih students. The method used in this research is research and development. The research design is done with the reference from 4-D models development with four stages, they are define, design, develop and disseminate. The types of data used are quantitative and qualitative. Data collection is done with questionnaire. Data analysis technique is quantitative descriptive. Based on the media expert judgment, the feasibility of mobile robot exploration media reached the average score of 70.5 with the percentage of 92.763 %. Its means that the mobile robot exploration is in the category of appropriate to be used as a learning media. Based on the material expert judgment, the feasibility of mobile robot exploration reached the average score of 64 with the percentage of 84.211%. It means that the mobile robot exploration is in the category of appropriate to be used as a learning media. Based on the student questionnaire responses, all aspects of the media get the average score of 59.750 with the percentage of 82.986 %. It can be concluded that the quality of the developed product is good to be used in learning process.*

**Keywords:** development, mobile robots exploration, robotic system engineering course

## PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan jenjang pendidikan menengah yang didesain untuk menghasilkan lulusan siap kerja baik di industri, dunia usaha maupun wiraswasta. Hal ini sudah dijelaskan pada Undang-Undang Negara Republik Indonesia No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 18 bahwa: "Pendidikan Kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja pada bidang tertentu". Bentuk implementasi dan tindak lanjut dari undang-undang tersebut, perlu dikembangkannya sistem pendidikan yang bermutu.

Pendidikan bermutu merupakan dambaan serta harapan bagi setiap orang ataupun lembaga, salah satunya dunia industri sehingga tenaga kerja atau sumber daya manusia yang direkrut benar-benar produktif. ". Berdasarkan tuntutan industri tersebut, pengenalan teknologi dalam proses kegiatan belajar mengajar yang ada di sekolah menengah kejuruan harus sudah dikenalkan karena menyangkut kualitas pendidikan. Kualitas proses belajar mengajar akan berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Faktor yang dapat mendukung kualitas hasil belajar peserta didik salah satunya adalah adanya fasilitas sarana dan prasarana sekolah yang memadai. Pemilihan media pembelajaran yang baik dan tepat untuk diajarkan kepada peserta didik merupakan salah satu sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh sekolah. . Pemilihan media pembelajaran bagi SMK sebagai salah satu sumber belajar peserta didik perlu diperhatikan dikarenakan faktor perkembangan teknologi industri saat ini. Salah satu perkembangan teknologi

industri saat ini yang berkembang dengan pesat adalah teknologi robotika.

Robot adalah sesuatu yang dapat di program untuk membantu pekerjaan manusia secara otomatis. Berdasarkan klasifikasinya, salah satu klasifikasi robot yang dapat dipelajari di SMK adalah klasifikasi mobile robot, yaitu robot yang memungkinkan dapat memindahkan dirinya dari suatu tempat ke tempat lain. Salah satu jenis robot yang dapat dipelajari oleh peserta didik adalah robot penjelajah. Kurangnya perkembangan dan sarana alat bantu pembelajaran menjadi salah satu pemicu peserta didik kurang kompeten dalam memahami pembelajaran. Hasil pengamatan di SMK Negeri 2 Pengasih bahwa penggunaan media pembelajaran yang berjalan memang telah mendukung kelancaran dalam proses belajar mengajar, namun dengan adanya tuntutan teknologi yang berkembang pesat diperlukannya perkembangan media pembelajaran agar peserta didik dapat menjadi lebih kompeten.

Hasil dari wawancara dan dokumentasi yang dilakukan di SMK Negeri Pengasih menunjukkan bahwa SMK tersebut sudah mengajarkan robot penjelajah berjenis robot pengikut garis atau robot line follower di beberapa mata pelajaran kelas XI. Selain hanya mengajarkan satu jenis robot saja, SMK tersebut menyimpan beberapa komponen robot yang belum termanfaatkan dan hanya tersimpan di laboratorium sekolah sehingga membuat pelaksanaan pembelajaran di SMK Negeri 2 Pengasih menjadi kurang maksimal. Banyaknya pengembangan teknologi robotik berjenis robot penjelajah, beberapa komponen robot tersebut dapat dimanfaatkan untuk membentuk media pembelajaran baru terkait pengembangan

robot penjelajah, sehingga sekolah tidak hanya saja mengenalkan robot line follower saja. Harapannya ada media teknologi robotik baru yang dapat menjadi salah satu media dan materi bahan ajar bagi peserta didik SMK agar dapat berkembang memenuhi tuntutan di dunia industri.

Hasil dokumentasi di SMK N 2 Pengasih, terdapat mata pelajaran baru di Jurusan Elektronika Industri kelas XII pada Kurikulum 2013 yaitu mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik. Dikarenakan mata pelajaran tersebut baru diajarkan di tahun 2015, masih sedikit media pembelajaran yang dibuat oleh pengajar untuk diajarkan ke peserta didik. Berdasarkan beberapa pernyataan diatas pengembangan media robot penjelajah sebagai media pembelajaran mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotika dapat dinilai tepat dan cocok untuk dipelajari oleh peserta didik di SMK 2 Pengasih pada Jurusan Elektronika Industri.

## **METODE PENELITIAN**

Model penelitian mengadaptasi pada model penelitian R&D milik Thiagarajan, et all. (1974), yaitu 4-D models. Empat tahapan dalam penelitian ini yaitu: (a) pendefinisian (Define), (b) perancangan (Design), (c) pengembangan (Develop), dan (d) penyebaran (Disseminate) dengan penyesuaian tahapan di dalamnya.

Dalam prosedur penelitian tersebut terdapat empat tahapan penelitian diantaranya Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan dan Penyebaran. Tahap Pendefinisian atau *Define* bertujuan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Tahap *Define* meliputi

empat langkah yaitu analisis awal, analisis siswa dan kurikulum, perumusan tujuan dan analisis kebutuhan media. Analisis awal atau identifikasi kebutuhan bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang muncul dalam pembelajaran perancangan sistem robotik. Analisis siswa dan kurikulum adalah untuk mengkaji karakteristik siswa sesuai dengan desain pengembangan bahan ajar dan kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran. Perumusan tujuan pembelajaran digunakan untuk menentukan perilaku objek penelitian. Analisa kebutuhan media dilakukan untuk mengawali pembuatan termasuk desain pengembangan media sesuai dengan kebutuhan.

Tujuan dari tahap perancangan atau design ini adalah untuk merancang produk yang akan dikembangkan. Produk awal harus memperhatikan kelayakan agar dapat diimplementasikan di lapangan. Terdapat dua langkah yang harus dilakukan pada tahap perancangan ini, yaitu desain alat dan pembuatan alat. Desain alat merupakan lanjutan setelah analisis kebutuhan dilakukan. Dari analisa dibuat desain yang nantinya akan dibuat kedalam bentuk prototype yang akan dilakukan untuk keperluan pengembangan lanjutan. Pembuatan alat adalah tahap akhir dalam proses desain media pada penelitian ini.

Tahap pengembangan merupakan suatu tahap untuk menghasilkan produk pengembangan. Tujuan dari tahap ini yaitu untuk menghasilkan bentuk akhir perangkat pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan masukan dari validator dan data hasil uji coba pengembangan. Pada tahap pengembangan melalui 2 langkah penilaian yaitu penilaian ahli (*expert appraisal*) meliputi ahli materi dan ahli media yang diikuti dengan revisi serta

uji coba pengembangan (*development testing*). Penilaian dari validator atau para ahli/ praktisi terhadap segala sesuatu yang berhubungan dengan perangkat pembelajaran, baik dari materi pembelajaran hingga media pembelajarannya. Validasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan, dalam penelitian ini adalah media pengembangan robot penjelajah. Berdasarkan masukan dari para ahli, pengembangan robot penjelajah direvisi untuk menghasilkan media yang layak digunakan dalam pembelajaran praktik.

Penyebarluasan produk dilakukan secara terbatas yaitu dengan ujicoba produk hasil pengembangan ke salah satu sekolah, dalam penelitian ini uji coba terbatas dilakukan pada siswa kelas XII program keahlian Elektronika Industri SMK 2 Pengasih.

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Pengasih Kulon Progo Yogyakarta. Waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini pada bulan September 2015 sampai selesai. Subyek penelitiannya meliputi para ahli materi dan ahli media, dan peserta didik SMK Negeri 2 Pengasih Kulon Progo Yogyakarta. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah media robot penjelajah berbasis sensor ultrasonik dan kendali Android menggunakan bluetooth.

Peneliti akan menggunakan kuesioner atau angket sebagai teknik pengumpulan data. Kuisisioner/angket adalah teknik/alat pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab oleh subjek penelitian. Jenis data yang digunakan adalah data primer. Data primer adalah data yang dikumpulkan

langsung dari individu-individu yang diselidiki. Individu-individu yang dimaksud adalah para ahli materi, ahli media dan siswa.

Beberapa instrumen penelitian yang akan diterapkan diantaranya instrument untuk uji fungsionalitas, instrument kelayakan ditinjau dari materi, instrument kelayakan ditinjau dari media dan instrument kelayakan pemakaian media untuk calon pengguna. Pengujian fungsionalitas adalah metode dimana pengguna menguji kinerja fungsional dari media yang sedang dikembangkan. Instrumen kelayakan media ditinjau dari materi atau isi (*Content Validity*) diberikan kepada ahli materi bidang studi yang diangkat pada media dan penyajiannya. Instrumen kelayakan media ditinjau dari media pembelajaran (*Construct Validity*) diberikan kepada ahli media. Instrumen kelayakan pemakaian media untuk calon pengguna ditujukan untuk calon pengguna media yaitu peserta didik Jurusan Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih.

Teknik analisis data di penelitian tersebut menggunakan dua jenis data diantaranya data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran atau masukan yang diberikan oleh dosen ahli media, ahli materi dan siswa dianalisis secara deskriptif. Dengan adanya saran dan masukan dari para ahli dan siswa diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kelayakan media robot penjelajah sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Perencanaan Sistem Robotik. Data kuantitatif diperoleh dari angket penilaian kelayakan produk yang diberikan kepada dosen ahli materi, ahli media dan siswa. Data kelayakan media tersebut berupa data kualitatif. Untuk mendapatkan penilaian kelayakan media,

maka data kualitatif tersebut dikonversi menjadi data kuantitatif dengan tingkatan bobot nilai. Tingkatan bobot nilai yang digunakan sebagai skala pengukuran menggunakan skala pembobotan 4, 3, 2, 1; dengan poin maksimum (4) untuk sangat setuju dan poin minimum (1) untuk tidak sangat setuju.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Pengembangan robot penjelajah berbasis sensor ultrasonik dan kendali Android menggunakan Bluetooth sebagai media pembelajaran perekayasaan ini menggunakan model pengembangan *4-D Models*. Media yang dikembangkan ini telah melalui tahapan 4-D yaitu Pendefinisian (*Define*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan Penyebaran (*Disseminate*).

#### 1. Tahapan Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap analisis awal diperoleh bahwa pembelajaran perekayasaan sistem robotik adalah mata pelajaran baru yang dipelajari oleh siswa jurusan elektronika industri SMK Negeri 2 Pengasih pada tahun 2015. Pada pelaksanaan pembelajaran, bahan ajar Perekayasaan Sistem Robotik yang digunakan adalah modul pembuatan robot line follower. Sedangkan pembelajaran line follower sendiri sudah di ajarkan pada mata pelajaran mikrokontroler pada kelas XI dan XII. Terbatasnya akan media pembelajaran pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik dan Mikrokontroller membuat robot line follower menjadi satu-satunya media yang digunakan dalam pembelajaran. Pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik belum terdapat jobsheet yang baku, sehingga siswa hanya terpaku pada modul

pembuatan robot dan instruksi lisan dari guru Berdasarkan gambaran fakta permasalahan yang terjadi di lapangan maka diperlukan adanya variasi media pembelajaran agar dapat dipelajari oleh siswa SMK.

Pada tahap ini diperoleh informasi bahwa berdasarkan pengalaman yang dilakukan saat pelaksanaan PPL di SMK Negeri 2 Pengasih, karakteristik siswa lebih aktif dan antusias dalam kegiatan pembelajaran praktik. Pada kurikulum 2013, silabus memuat kompetensi inti dan kompetensi dasar.

Tujuan pembelajaran dari pengembangan jobsheet Perekayasaan Sistem Robotik dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 2. Tujuan pembelajaran *jobsheet* perekayasaan sistem robotic

No	Tujuan Pembelajaran
1	Memahami arsitektur dan susunan komponen pada sistem robotik
2	Memahami sistem kinematik dan dinamik dalam pembuatan robotik
3	Memahami sistem penggerak (aktuator) pada robotik
4	Memahami sistem sensor robotik
5	Menerapkan berbagai jenis model robotik

Berdasarkan hasil dari analisa diatas, media yang dibutuhkan dalam mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik yaitu pengembangan media robot penjelajah beroda. Robot penjelajah beroda yang dipilih penggabungan dua jenis robot menjadi satu badan robot. Kedua robot tersebut adalah robot penjelajah robot avoiding wall dan robot penjelajah robot remote control (RC) dengan kendali Android. Pemilihan kedua robot tersebut dikarenakan kedua robot merupakan pengembangan dari robot penjelajah line follower yang sudah terlebih dahulu diajarkan ke peserta didik, maka

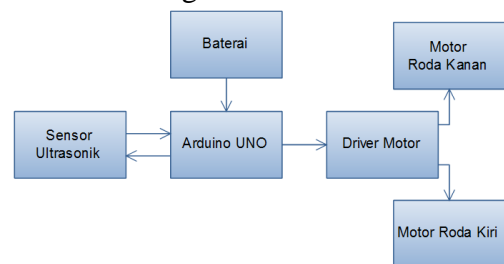
diperlukan lebih banyak jenis media robot penjelajah agar media pembelajaran lebih bervariasi. Selain merupakan pengembangan robot line follower, kedua robot tersebut termasuk dalam robot dasar dan mudah dipelajari, sehingga peneliti memilih kedua jenis robot sebagai objek penelitian daripada memakai jenis robot lainnya. Pengembangan media robot tersebut nantinya akan dilengkapi dengan jobsheet sehingga siswa lebih cepat untuk memahami bahan materi yang akan diajarkan.

## 2. Tahapan Perencanaan (Design)

Setelah mengetahui hasil dari analisis kebutuhan media, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan desain. Pembuatan desain pada media robot penjelajah dibagi menjadi dua bagian yaitu pembuatan desain robot *avoiding wall* dan robot *remote control* berbasis kendali Android. Berdasarkan analisis kebutuhan media, robot *avoiding wall* mempunyai tiga bagian utama yaitu: (1) input berupa sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mengambil data jarak dari robot terhadap objek penghalang, (2) pengendalian dari keseluruhan sistem berupa board mikrokontroler Arduino Uno yang diprogram untuk mengolah data yang masuk dan mengambil keputusan pergerakan aktuator, (3) aktuator merupakan alat gerak robot dengan menggunakan motor DC yang dikendalikan oleh pengendali aktuator berupa driver motor L298N. Berdasarkan analisis kebutuhan media robot remote control berbasis kendali Android, robot tersebut mempunyai tiga bagian utama yaitu: (1) input berupa data yang diberikan oleh modul Bluetooth yang berasal dari Android dan di masukkan kedalam mikrokontroler untuk di olah, (2)

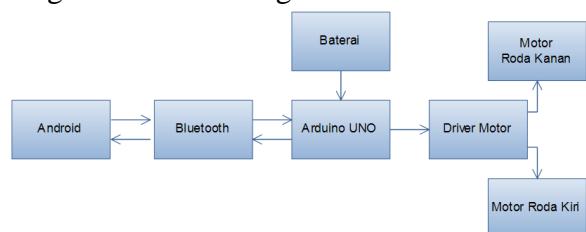
pengendalian dari keseluruhan sistem berupa board mikrokontroler Arduino Uno yang diprogram untuk mengolah data yang masuk dan mengambil keputusan pergerakan aktuator, (3) aktuator merupakan alat gerak robot dengan menggunakan motor DC yang dikendalikan oleh pengendali aktuator berupa driver motor L298N.

Perancangan desain hardware merupakan langkah merancang kinerja atau sistem yang berhubungan dengan perangkat keras robot. Sistem robot *avoiding wall* berdasarkan perangkat kerasnya atau *hardware* dapat dilihat pada diagram blok sistem gambar 1.



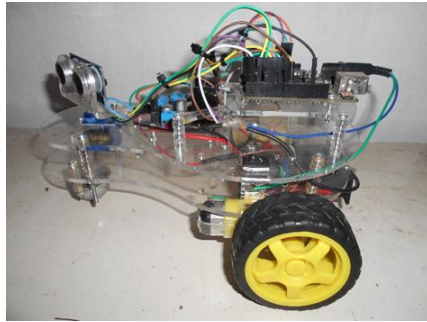
Gambar 1. Diagram blok robot *avoiding wall*

Sistem robot *remote control* berbasis kendali Android berdasarkan perangkat kerasnya atau hardware dapat dilihat pada diagram blok sistem gambar 2.



Gambar 2. Diagram blok robot *remote control*

Hasil perakitan sesuai dengan desain robot penjelajah pada gambar 3.



Gambar 3. Robot penjelajah

### 3. Tahapan Pengembangan (Develop)

Pengujian media pengembangan robot penjelajah yang diuji dengan angket uji fungsionalitas memberikan data yang cukup baik. Dari pengujian fungsionalitas terhadap unjuk kerja dari media pengembangan robot penjelajah menunjukkan bahwa unjuk kerja dari media tersebut sudah berjalan sesuai harapan dengan kategori sangat baik dengan mendapatkan skor 29 dengan skor maksimal 29. Hasil uji fungsional jika di gambarkan dalam bentuk diagram dapat diliha pada gambar 4.

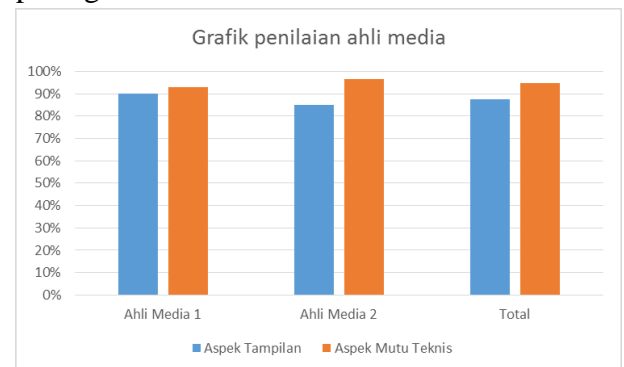


Gambar 4. Hasil uji fungsionalitas.

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir pengembangan media robot penjelajah setelah melalui revisi berdasarkan masukan dan komentar dari validator ahli media, ahli materi. Validasi bertujuan untuk meminta pertimbangan ahli. Berdasarkan validasi ahli, didapatkan data kekurangan atau kelemahan produk. Kekurangan atau kelemahan produk tersebut selanjutnya diperbaiki sesuai saran validator. Setelah melakukan perbaikan media robot

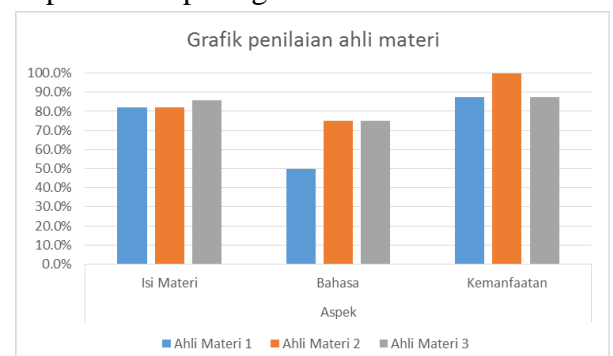
penjelajah, peneliti kembali mengkonsultasikan media robot penjelajah kepada validator untuk meminta pertimbangan apakah perbaikan yang dilakukan sudah tepat. Apabila perbaikan yang dilakukan sudah tepat, selanjutnya peneliti meminta ahli untuk menilai (mengevaluasi) media robot penjelajah yang telah dibuat dengan cara mengisi lembar penilaian media robot penjelajah yang telah dibuat sebelumnya.

Ahli media menilai aspek tampilan dan mutu teknis. Data hasil penilaian yang diberikan oleh ahli media dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik penilaian ahli media

Ahli materi menilai isi materi, bahasa dan kemanfaatan. Data hasil penilaian yang diberikan oleh ahli materi dapat dilihat pada gambar 6.



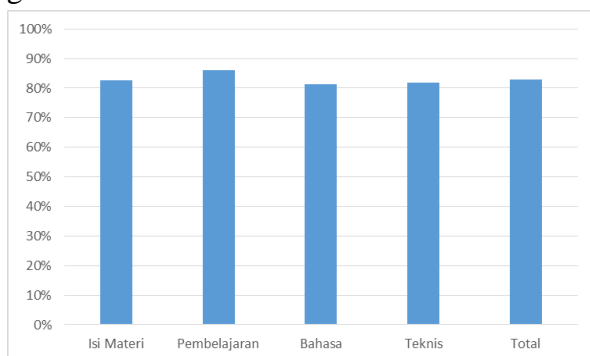
Gambar 6. Grafik penilaian ahli materi

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi dapat disimpulkan bahwa media robot penjelajah berdasarkan materinya adalah layak digunakan.

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli media juga dapat disimpulkan bahwa media robot penjelajah ini berdasarkan medianya adalah layak digunakan. Jadi secara umum kualitas media robot penjelajah ini sudah baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

#### 4. Tahapan Penyebaran (Disseminate)

Penyebarluasan produk dilakukan secara terbatas yaitu dengan melakukan uji coba produk hasil pengembangan ke salah satu sekolah. Penelitian ini dilakukan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Pengasih, Kulon Progo. Dalam penelitian ini, uji coba terbatas dilakukan pada siswa kelas XII program keahlian Elektronika Industri SMK 2 Pengasih. Siswa sebagai responden memberikan respon penilaian berdasarkan aspek isi materi, pembelajaran, bahasa dan teknis. Hasil uji coba terbatas pada siswa dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil uji coba terbatas pada siswa

#### PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengembangkan suatu media pembelajaran praktikum dan diuji tingkat kelayakannya. Pengembangan robot penjelajah sebagai media pembelajaran Perekayasaan Sistem Robotik ini dibuat dengan menggunakan model 4-D Models, dengan model tersebut dapat dihasilkan

media robot penjelajah yang baik dan layak digunakan. Sehingga nantinya media robot penjelajah yang dihasilkan bisa digunakan oleh siswa dan guru untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Media pengembangan robot penjelajah harus dapat dipahami oleh siswa dalam proses pembelajaran, sehingga siswa tidak merasa kesulitan dalam media pembelajaran tersebut.

Pembahasan pada penelitian ditujukan pada permasalahan yang diangkat dalam rumusan masalah. Permasalahan ini akan dibahas sesuai dengan hasil data yang telah diperoleh selama penelitian.

#### 1. Rancangan Robot Penjelajah Sebagai Media Pembelajaran

Rancangan Media Robot Penjelajah dibuat berdasarkan kebutuhan kegiatan belajar pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik. Media Pembelajaran ini dibagi menjadi dua bagian yaitu robot penjelajah dan jobsheet praktikum pembelajaran. Robot penjelajah berbentuk terdiri dari dua robot dalam satu badan, yaitu robot penghindar rintangan (avoiding wall) dan robot remote control berbasis kendali Android, sedangkan jobsheet praktikum praktikum untuk mendukung kegiatan praktikum menggunakan media robot penjelajah.

#### 2. Unjuk Kerja Media Pembelajaran Robot Penjelajah

Unjuk kerja robot penjelajah sudah sesuai dengan tujuannya sebagai media pembelajaran mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik. Unjuk kerja setiap komponen, baik robot avoiding wall maupun robot kendali berbasis Android dapat bekerja sangat baik sesuai dengan uji fungsionalitas. Dari pengujian



fungsionalitas terhadap unjuk kerja dari media pengembangan robot penjelajah menunjukkan bahwa unjuk kerja dari media tersebut sudah berjalan sesuai harapan dengan kategori sangat baik dengan mendapatkan skor 29 dengan skor maksimal 29.

### **3. Tingkat Kelayakan dan Hasil Uji**

#### **Coba Media Robot Penjelajah**

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan saat pembelajaran, secara umum tampak bahwa saat kegiatan pembelajaran siswa dapat lebih aktif dapat proses pembelajaran dan dapat lebih berinteraksi dengan guru. Begitu juga dengan guru, guru dapat lebih mudah dalam mengajar siswa karena siswa sudah dapat belajar melaksanakan praktikum secara mandiri dengan mengikuti alur pembelajaran yang telah dibuat oleh media tersebut.

Berdasarkan penilaian dari ahli media, kelayakan media robot penjelajah mencapai skor rata-rata 70,5 dengan persentase 92,763%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli media menyatakan media robot penjelajah dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran. Namun walaupun begitu tidak menutup kemungkinan nantinya perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran dari para ahli media.

Berdasarkan penilaian dari ahli materi, kelayakan media robot penjelajah mencapai nilai rata-rata 64 dengan persentase 84,211%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli materi menyatakan media robot penjelajah dalam kategori layak digunakan sebagai media pembelajaran. Namun walaupun begitu tidak menutup kemungkinan nantinya perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran dari para ahli materi.

Berdasarkan uji coba media robot penjelajah yang dilakukan terhadap siswa yang melibatkan 16 siswa, diperoleh skor rata-rata 59.750 dengan persentase 82.986%. Hal ini dapat diartikan bahwa media robot penjelajah dalam kategori baik untuk diterapkan pada siswa kelas XII Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih. Siswa dapat memahami materi praktikum dan sangat tertarik belajar dengan menggunakan media robot penjelajah

#### **Penutup**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan robot penjelajah sebagai media pembelajaran Perekayasaan Sistem Robotik di SMK 2 Pengasih dihasilkan menggunakan model penelitian 4-D dengan tahapan pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Rancangan robot yang dihasilkan memiliki dua fungsi kerja yaitu fungsi penghindar halangan dan fungsi kendali robot berbasis Android.
2. Unjuk kerja robot penjelajah sudah sesuai dengan tujuannya sebagai media pembelajaran mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik. Unjuk kerja setiap komponen, baik robot avoiding wall maupun robot kendali berbasis Android dapat bekerja sangat baik sesuai dengan uji fungsionalitas.
3. Unjuk kerja media robot penjelajah yang dikembangkan telah dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran Perekayasaan Sistem Robotik di SMK 2 Pengasih dengan didasarkan atas beberapa hal seperti berikut:

- a. Berdasarkan penilaian dari ahli media, kelayakan media robot penjelajah mencapai skor rata-rata 70,5 dengan persentase 92,763%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli media menyatakan media robot penjelajah dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.
- b. Berdasarkan penilaian dari ahli materi, kelayakan media robot penjelajah mencapai nilai rata-rata 64 dengan persentase 84,211%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli materi menyatakan media robot penjelajah dalam kategori layak digunakan sebagai media pembelajaran.
- c. Berdasarkan uji coba media terhadap siswa kelas XII Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih, didapatkan penilaian keseluruhan aspek angket respon oleh siswa dengan nilai rata-rata 59.750 dengan persentase 82.986%. Dapat disimpulkan bahwa respon calon pengguna atau siswa terhadap kualitas produk yang dikembangkan adalah baik digunakan dalam pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Corke, Peter.(2011). Robotics, Vision and Control. Chennai: Armin Stasch and Scientific Publishing.
- Kozma, R.B. (1991). Learning with media. Universitas of Michigan: Review of Educational Research
- Rudi Susilana. (2009). Media Pembelajaran. Bandung: CV Wacana Prima
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, Sivasailam, Semmel, Dorothy S., Semmel, Melvyn I. (1974). Instructional Developmentfor Training Teachers of Exceptional Children. Bloomington, Indiana: Indiana University