

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN VISUAL BLOCKBERBASIS MINI KOMPUTER RASPBERRY PIDI SMK SMTI YOGYAKARTA

DEVELOPMENT OF MINI COMPUTER RASPBERRY PI BASED LEARNING MEDIA OF VISUAL BLOCK PROGRAMMING AT SMK SMTI YOGYAKARTA

Oleh: I Gede Dangin B. K. Surya Nuarsa, Rustam Asnawi, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, dangindah3@gmail.com, rustam@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang dan membangun media pembelajaran pemrograman *visual block*; (2) mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan media pembelajaran untuk mata pelajaran Pemrograman Dasar pada kelas X Teknik Mekatronika di SMK SMTI Yogyakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development ADDIE* yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Tahap *development* adalah tahap pembuatan dan pengujian media. Pada tahap *Implementation* dilakukan uji terbatas pada kelas X dan tahap *Evaluation* menggunakan instrumen angket. Hasil penelitian diketahui bahwa (1) unjuk kerja media pembelajaran pemrograman *visual block*, diketahui masing-masing modul dapat bekerja sesuai fungsi yang direncanakan. (2) Hasil penelitian pada tahap uji kelayakan oleh ahli materi dan media mendapat persentase skor 79% dengan kategori "Layak" dan 80% dengan kategori "Layak". Hasil penelitian uji kelayakan oleh pengguna mendapat rerata skor 56,38 dengan kategori "Sangat Layak" digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: ADDIE, media pembelajaran, pemrograman *visual block*

Abstract

This research aims to: (1) design and build visual block programming learning media; (2) to find out the work method and feasibility level of visual block programming media application for Basic Programming subject in X Mechatronics Engineering class at SMK SMTI Yogyakarta. The method of this research is ADDIE Research and Development by Robert Maribe Branch, consisting of Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. Development stage is to create and test the learning media. On the implementation stage was carry out small group test of X class student and evaluation stage that use questionnaire. Results of this research were (1) every module can work properly corresponding to design; (2) Results in feasibility assessment by material expert get percentage score of 79% with "Feasible" category and by media expert get percentage score of 80% with "Feasible" category. Results in feasibility test by student get an average score of 56,38% and classified as very feasible used for learning media.

Keywords: ADDIE, learning media, visual block programming

PENDAHULUAN

Mini komputer adalah salah satu teknologi yang perkembangannya sangat pesat saat ini. Mini komputer menjadi sangat berguna karena fasilitas *portable* dan multifungsi yang disediakan menjadikannya banyak digunakan dalam pengembangan berbagai teknologi inovatif. Bagi orang yang baru belajar pemrograman, *Scratch* adalah aplikasi yang sangat mudah untuk dipelajari karena aplikasi ini menggunakan gambar dan tanpa sintaksis yang disebut *Visual Block Programming*.

Pemrograman *Visual Block Scratch* adalah bahasa pemrograman yang didesain untuk memperkenalkan konsep pemrograman komputer secara sederhana kepada para pemula untuk belajar membuat program tanpa harus memikirkan salah-benar penulisan sintaksis. Fasilitas yang disediakan membuat aplikasi *Scratch* dapat dipahami oleh siapapun dari berbagai latar belakang, serta tampilan antarmuka yang sangat sederhana dan mudah digunakan. Konsep dasar pemrograman ini yaitu divisualisasikan dalam bentuk blok-blok program seperti memasang sebuah *puzzle*. Selain itu pemrograman *visual block* juga memudahkan pengguna memahami konsep logika matematika dan komputer, sehingga pemrograman dapat dipahami dengan mudah dan menyenangkan dengan tampilan yang menarik.

Mata pelajaran pemrograman merupakan salah satu mata pelajaran kejuruan yang ada di Program Keahlian Teknik Mekatronika di SMK SMTI Yogyakarta. SMK SMTI Yogyakarta menerapkan kurikulum 2013 yang telah disesuaikan dengan kebutuhan industri saat ini. Kompetensi Dasar yang harus dipelajari pertama kali adalah Memahami

Algoritma Pemrograman sebagai dasar untuk mempelajari kompetensi dasar berikutnya. Permasalahan ini timbul karena siswa belum memiliki pengetahuan dasar pemrograman, siswa juga harus menghafal sintaksis yang berbeda pada setiap bahasa. Tampilan antarmuka yang didominasi oleh *teks* dan simulasi dilakukan pada media pembelajaran yang statis membuat pembelajaran menjadi monoton sehingga siswa menjadi cepat jenuh. Sedangkan saat program yang telah dibuat dijalankan, siswa tidak dapat melihat bagaimana program itu dieksekusi satu per satu, karena media pembelajaran yang digunakan tidak memiliki monitor secara *real time*.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu dikembangkan media pembelajaran Pemrograman *Visual Block* yang dapat membantu guru dalam penyampaian materi ajar pemrograman sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif, efisien serta memotivasi siswa untuk terus bisa belajar lebih baik. Media pembelajaran Pemrograman *Visual Block* ini berupa perangkat robot dan modul praktikum. Pembelajaran menggunakan perangkat robot untuk mensimulasikan program yang telah dibuat, robot dapat bergerak aktif sesuai program yang telah dibuat serta menampilkan *monitor* secara *real time*.

Raspberry pi

berdasarkan kajian *Lory Gil (2017)* adalah suatu perangkat *mini computer* berukuran sebesar kartu kredit. *Raspberry pi* memiliki sistem Broadcom BCM2835 chip (SoC), yang mencakup ARM1176JZF-S 700 MHz *processor* (*firmware* termasuk sejumlah mode "Turbo" sehingga pengguna dapat mencoba *overclocking*, hingga 1 GHz, tanpa mempengaruhi garansi), *VideoCore*

IV GPU, dan awalnya dikirim dengan 256 megabyte RAM, kemudian *upgrade* ke 512MB. Termasuk *built-in hard disk* atau *solid-state drive*, tetapi menggunakan kartu SD untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang. *Raspberry pi* mampu menyokong beberapa sistem operasi yang dioptimalkan untuknya. Salah satu yang populer adalah *Raspbian* yang mana merupakan versi *Debian* untuk *Raspberry pi*.

VisualBlock

Programmingberdasarkanjurnal Lifelong Kindergarten (2013) adalah Membuat aplikasi tanpa kode satupun. karena pengguna akan melihat, menggunakan, menyusun dan drag-drops “*block*” yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi *event handler* tertentu dalam membuat aplikasi, dan secara sederhana pengguna bisa menyebutnya tanpa menuliskan kode program—*coding less*. Dalam komputasi, sebuah bahasa pemrograman *visual* adalah bahasa pemrograman yang memungkinkan pengguna membuat program dengan memanipulasi unsur-unsur program grafis bukan dengan menentukan mereka secara tekstual. Sebuah VPL memungkinkan pemrograman dengan ekspresi *visual*, pengaturan tata ruang dari teks dan simbol grafis, digunakan baik sebagai elemen sintaks atau notasi sekunder. Sebagai contoh, banyak VPLS (dikenal sebagai *dataflow* atau pemrograman diagram) didasarkan pada gagasan "kotak dan panah", di mana kotak atau benda layar lainnya diperlakukan sebagai entitas, dihubungkan dengan panah, garis atau busur yang mewakili hubungan.

Scratch adalah bahasa pemrograman bebas dan komunitas online di mana *pengguna* dapat membuat cerita interaktif, animasi, game, musik, karya

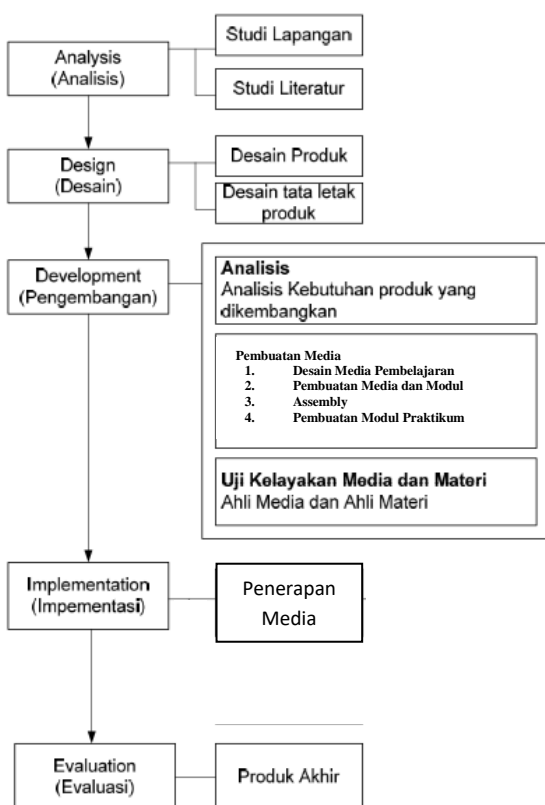
seni, dan aplikasi presentasi sendiri dengan mudah. *Scratch* membantu kaum muda belajar untuk berpikir kreatif, sistematis, dan bekerja sama – keterampilan yang penting bagi kehidupan di abad ke-21. *Scratch* termasuk bahasa pemrograman berorientasi objek, dan disediakan gratis (bukan *proprietary software*) tersedia versi online dan offline (bisa diinstal di komputer tanpa harus terhubung internet), dan bisa jalan di Windows, Linux dan MacOS. Lisensi *Scratch* adalah GPLv2 dan *Scratch Source Code License*. *Scratch* merupakan proyek MIT Media Lab dari Massachusetts Institute of Technology. Proyek *Scratch* telah didukung dengan dana dari National Science Foundation, Intel Foundation, Microsoft, MacArthur Foundation, LEGO Foundation, Google, Dell, Inversoft, dan MIT Media Lab.

Konsep *Scratch* adalah konsep menyusun blok-blok perintah (*visual*). Siswa dapat memprogram dengan menyusun blok-blok berisi perintah (disebut *blocks*) seperti bergerak, bersuara, atau berinteraksi ketika suatu tombol *keyboard* ditekan. *Scratch* diperuntukkan utamanya bagi anak-anak usia 8-16 tahun, namun dapat digunakan untuk anak TK dan siswa SD-SMA. Semboyan dari *Scratch* adalah *Imagine-Program-Share*. Kembangkan imajinasi seluas-luasnya mengenai produk yang akan dibuat, lakukan pemrograman, kemudian saling berbagi di komunitas *Scratch* dan dunia. Siswa dapat memprogram dan berbagi media interaktif seperti cerita, game, animasi dan aplikasi presentasi dengan orang-orang dari seluruh dunia. Siswa belajar untuk berpikir kreatif, bekerja sama, dan berpikir komputasi. Dan bagusnya lagi

Scratch juga sudah mendukung antarmuka berbahasa Indonesia.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji produk hasil pengembangan yang layak digunakan dan sesuai dengan kebutuhan. Pengembangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran Pemrograman Dasar SMK SMTI Yogyakarta. Pengembangan berupa perangkat robot yang dilengkapi dengan modul panduan penggunaan media pembelajaran. Model pengembangan produk menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).



Gambar 1. Prosedur Penelitian ADDIE

Penelitian *Research and Development* dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY, untuk proses pengembangan dan validasi media pembelajaran. SMK SMTI Yogyakarta sebagai tempat implementasi produk media pembelajaran pada situasi pembelajaran yang sebenarnya. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai April 2017, untuk pembuatan media dan bulan Mei sampai Juni 2017 untuk proses implementasi. Subyek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Mekatronika SMK SMTI Yogyakarta.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kuesioner (Angket): Penggunaan angket dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran untuk siswa kelas X kompetensi keahlian teknik Mekatronika. Penyusunan angket sebagai alat ukur didasarkan pada kisi-kisi angket. Dalam penelitian ini yang menjadi responden adalah ahli media, ahli materi, guru mata pelajaran, dan peserta didik. Jenis data yang akan didapatkan dengan menggunakan angket adalah jenis data interval.

Setelah data-data diperoleh selanjutnya adalah mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif dengan menggunakan skala *Likert* dengan penilaian 4 gradasi yaitu 4, 3, 2, 1 dengan arti Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju. Proses selanjutnya adalah memaparkan mengenai kelayakan produk untuk diimplementasikan pada siswa kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Mekatronika SMK SMTI Yogyakarta. Setelah data yang diperoleh, maka selanjutnya adalah melihat bobot pada masing-masing tanggapan dan mengkonversi nilai pada skala 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan alisis adalah studi lapangan dengan melakukan observasi dan wawancara guru SMK SMTI Yogyakarta. Dalam proses observasi dan wawancara, guru matapelajaran Pemrograman SMK SMTI Yogyakarta menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran masih kurang media pembelajaran. Media yang digunakan untuk praktikum masih berupa komponen terpisah. Media yang masih berupa komponen terpisah tersebut harus dirangkai terlebih dahulu menggunakan project board dankabel jumper sebagai penghubung antar komponen sebelum digunakan untuk praktikum. Kekurangandari media yang sudah ada yaitu masih banyak terjadi kesalahan dalam merangkai sensor yang akan digunakan praktikum. Kesalahan dalam merangkai dapat merusak komponen praktikum, sehingga dapat menyebabkan pemborosan dalam penggunaan komponen praktikum. Selain itu perlu banyak waktu untuk merangkai komponen sebelum melaksanakan pengamatan praktikum, apabila terjadi kesalahan dalam merangkainya, akan lebih banyak waktu yang dibutuhkan untuk mencari kesalahan dan merangkai kembali. Pengulangan perakitan mengakibatkan peserta didik cenderung mengalami kebosanan, hal ini menjadi salah satu faktor menurunnya motivasi belajar siswa yang akan berakibat menurunnya hasil belajar siswa. Jumlah media yang disediakan sekolah masih sedikit, dikarenakan Teknik Mekatronika merupakan program studi baru di SMK SMTI Yogyakarta.

Kekurangan lainnya adalah pemahaman siswa untuk memprogram hardware tersebut, karena menggunakan

pemrograman berbasis teks yang tidak tepat diberikan kepada pemula.

Kegiatan setelah studi lapangan adalah studi literature dengan melakukan kajian dari beberapa sumber teori untuk mendapatkan konsep teori (a) Penelitian pengembangan menggunakan metode ADDIE. (b) Media pembelajaran untuk matapelajaran Pemrograman Dasar.

Hasil Tahap Desain (*Design*)

Tahap pertama desain media pembelajaran, dalam desain media pembelajaran dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan yang ada di SMK SMTI Yogyakarta Kompetensi Keahlian Teknik Mekatronika. Media yang dibutuhkan adalah media pembelajaran yang interaktif dan dapat memberi gambaran terkait penggunaan sensor, aktuaor dan cara pemrograman yang lebih mudah. Media pembelajaran dirancang berbentuk perangkat robot dengan monitor dan kontrol yang terdapat beberapa modul sensor dan aktuator yang bersifat *portable*. Media pembelajaran terdiri dari modul utama raspberry pi dan sistem minimum serta modul-modul berbagai sensor dan aktuator.

Hasil Tahap Pengembangan (*Development*)

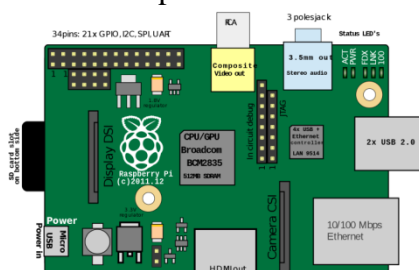
Produk yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran perangkat robot dengan monitor dan kontrol. Proses pengembangan media dibagi menjadi 3 tahap, yaitu (a) analisis kebutuhan, (b) pembuatan medai pembelajaran dan modul praktikum, dan (c) uji kelayakan media dan materi.

Hasil Pembuatan Media Pembelajaran

Pembuatan media pembelajaran terbagi menjadi beberapa tahap, yaitu: (1)

perancangan media, (2) pembuatan media, (3) pengujian media, dan (4) pembuatan modul praktikum.

Modul utama yang digunakan adalah *Raspberry Pi* sebagai prosesor utama. Modul ini memiliki *output* monitor yang memudahkan pengguna untuk memprogram dan mesetting sensor dan aktuator, dilengkapi juga dengan *port* USB untuk koneksi dengan modul IO Arduino UNO. Modul ini memiliki kecepatan processor 1.2Ghz dan RAM 1GB untuk fasilitas pemrograman yang lebih baik dan cepat.



Gambar 2. Modul Raspberry pi

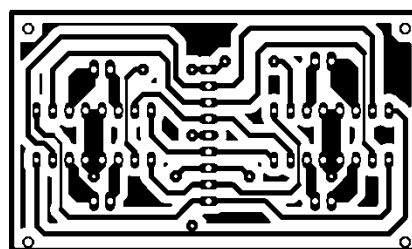
Modul *Input* dan *Output* berupa sistem minimum ATmega328 dengan catu daya 5v DC dan 12v DC. Tata letak PIN ATmega328 dibuat dengan model socket untuk memudahkan pemasangan modul sensor dan aktuator. Modul *Input* dan *Output* sudah terpasang dalam satu board langsung dengan *downloader*, tombol *setting* dan catu daya. Aktuator yang dipasang dalam media pembelajaran ini adalah motor DC, Servo dan LED, modul ini bernama Arduino UNO.



Gambar 3. Modul input-output Arduino UNO

Modul *Driver* motor memiliki *input* yang dapat dikendalikan oleh modul

input output berupa sinyal digital untuk mengatur arah dan pergerakan motor, serta *input* PWM untuk mengatur kecepatan putaran motor. Gambar 15 merupakan skematik rangkaian dari Modul *Driver* Motor *Driver* ini menggunakan IC L293 yang memungkinkan penggunaan motor dengan konsumsi arus sampai 1 ampere.



Gambar 4. RangkaianDriver Motor

Skematik rangkaian *driver* motor dibuat menjadi layout yang nantinya akan dicetak di PCB. Jalur dibuat lebih besar pada bagian output menuju motor agar arus yang mengalir lebih lancar sehingga jalur tidak panas.

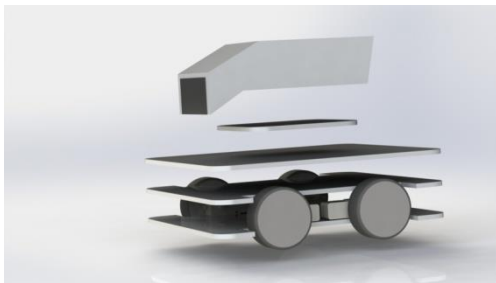
Modul sensor garis menggunakan LED 3mm sebagai *transmitter* cahaya dan *Photodiode* 3mm sebagai *receiver* cahaya sensor. *Output* analog *photodiode* yaitu 0 volt sampai 5 volt dikonversi menjadi data digital oleh IC op-amp. *Output* tersebut akan dikirim ke modul IO pada *Port B*. *Photensiometer* digunakan untuk mengatur kepekaan dari sensor. Skematik rangkaian *driver* motor dibuat menjadi *layout* yang nantinya akan dicetak di PCB. Jarak antar sensor dibuat 1 cm untuk menyesuaikan standar jarak garis robot *linefollower*.

Modul sensor jarak yang akan digunakan adalah tipe HC-SR04 memiliki jarak yang dapat diukur dari 2 cm sampai 5 meter dengan resolusi 0.3 cm, dan konsumsi tegangan 5 volt dan arus kurang dari 2 mA.



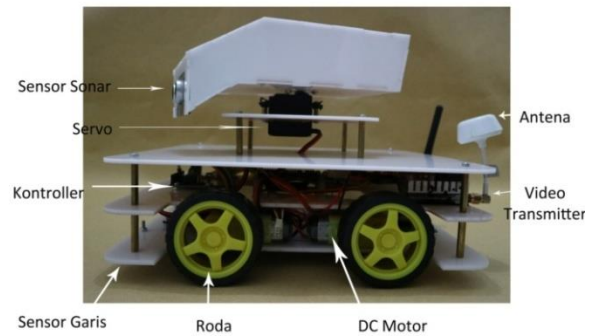
Gambar 5. Modul jarak (Sensor)

Mekanik utama dirancang menyerupai robot dengan roda dan kepala agar pengguna lebih memahami pengaplikasian dari masing-masing *input* dan *output* yang sebenarnya. Mekanik dibuat dari bahan akrilik agar mudah dalam bongkar pasang oleh pengguna.



Gambar 6. Desain mekanik utama

Modul Utama dibuat semenarik mungkin untuk menarik perhatian pengguna dan mempermudah simulasi program yang telah dibuat. Modul dibuat dengan akrilik 3mm yang telah dirancang dengan *software Solid Work*. Modul dipasang pada bagian dalam modul untuk melindungi dari benturan dan masalah dari luar. Instalasi kabel juga dibuat sesederhana mungkin untuk memudahkan pengguna mengoperasikan media pembelajaran.



Gambar 7. Realisasi mekanik utama

Coding Modul Arduino dibuat pada *software* Arduino IDE pada PC *Windows*. *Coding* ini berfungsi untuk menterjemahkan program *visual block* yang telah dibuat pada *raspberry pi* untuk dilanjutkan menggerakkan motor, servo dan pembacaan sensor.

Coding Raspberry Pi dibuat untuk menghubungkan program Arduino dengan *visual block Scratch*. Program dibuat langsung pada *modul raspberry pi* agar program *visual block* yang telah dibuat dapat langsung diaplikasikan pada perangkat robot. *Coding* ini dibuat dalam bahasa *Phyton* yang ditulis langsung pada sistem mini komputer *raspberry pi*.



Gambar 8. Realisasi *coding raspberry pi*

Hasil Uji Kelayakan Media dan Materi

Tahap uji kelayakan oleh ahli dilakukan untuk mendapatkan pernyataan bahwa media pembelajaran layak digunakan untuk pembelajaran. Tahap uji kelayakan meliputi uji kelayakan materi

yang diperoleh dari ahli materi dan uji kelayakan media yang diperoleh dari ahli media. Ahli materi adalah seseorang yang memiliki keahlian dalam bidang mikrokontroller atau bidang pemrograman, sedangkan ahli media adalah seseorang yang ahli dalam bidang media pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Konversi Total Skor Ahli Materi Skala Empat

| Skor Maks | Skor Min | Mi | SD i |
|---------------|------------|----------|--------------|
| 76 | 19 | 47,5 | 9,5 |
| Interval Skor | | Kategori | |
| 61,75 | $< X \leq$ | 76 | Sangat Layak |
| 47,5 | $< X \leq$ | 61,75 | Layak |
| 33,25 | $< X \leq$ | 47,5 | Kurang Layak |
| 19 | $< X \leq$ | 33,25 | Tidak Layak |

Keterangan:

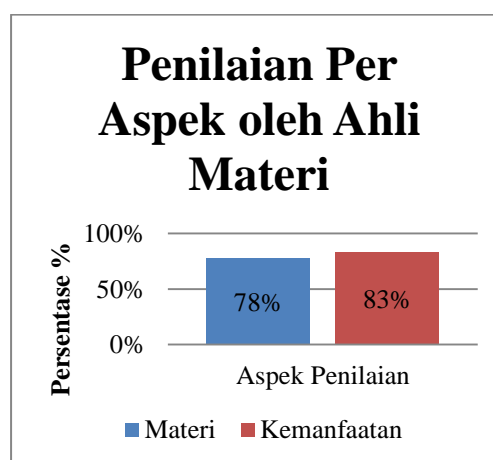
X = Nilai total hasil validasi ahli materi

Berdasarkan hasil penilaian ahli materi terhadap produk media pembelajaran pemrograman *visual block* pada aspek materi dan aspek kemanfaatan yang telah dikonversi kedalam kategori. Pada Tabel 17 dapat dijelaskan bahwa hasil penilaian oleh ahli materi 1 mendapat total skor 60 dengan kategori "Layak" dan penilaian oleh ahli materi 2 mendapat skor total 60 dengan kategori "Layak". Data hasil validasi pada setiap aspek yang dilakukan terhadap ahli materi diperoleh data bahwa aspek materi mendapat rerata skor 50 dengan kategori "Layak" dan aspek kemanfaatan mendapat rerata skor 10 dengan kategori "Sangat Layak".

Tabel 2. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

| Validator | Aspek Penilaian | | Total | Kategori | % |
|-------------------|-----------------|---------------|-------|----------|-----|
| | Aspek Materi | Aspek manfaat | | | |
| Ahli Materi 1 | 49 | 11 | 60 | Layak | 79% |
| Ahli materi 2 | 51 | 9 | 60 | Layak | 79% |
| Rerata | 50 | 10 | 60 | | |
| Kategori | Layak | Sangat Layak | Layak | | |
| Persentase | 78% | 83% | 79% | | |

Grafik presentase hasil uji validasi ahli materi tiap aspek dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Grafik Presentase Uji Validasi Ahli Materi

Uji kelayakan media dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran pemrograman visual block untuk mata pelajaran pemrograman dasar dari sisi media. Validasi media pembelajaran melibatkan dua orang ahli media.

Tabel 3. Konversi Skor Total Uji Validasi Ahli Media dalam Skala Empat

| Skor Maks | Skor Min | Mi | SD i |
|---------------|------------|----------|--------------|
| 124 | 31 | 77,5 | 15,5 |
| Interval Skor | | Kategori | |
| 100,75 | $< X \leq$ | 124 | Sangat Layak |
| 77,5 | $< X \leq$ | 100,75 | Layak |
| 54,25 | $< X \leq$ | 77,5 | Kurang Layak |
| 31 | $< X \leq$ | 54,25 | Tidak Layak |

Keterangan:

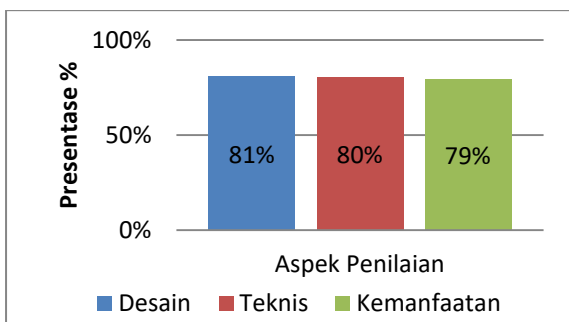
X = Nilai total hasil validasi ahli media

Berdasarkan hasil penilaian ahli media terhadap produk media pembelajaran pemrograman visual block berdasarkan aspek media, aspek teknis dan aspek kemanfaatan yang telah dikonversi kedalam kategoritingkat kelayakan. Pada Tabel 22 dapat dijelaskan bahwa hasil penilaian ahli media 1 mendapat skor total 95 dengan kategori "Layak" dan penilaian oleh ahli media 2 mendapat skor total 103 dengan kategori "Sangat Layak". Data hasil uji validasi yang dilakukan terhadap ahli media diperoleh bahwa aspek desain mendapat rerata skor 29 dengan kategori "Layak", aspek teknis mendapat rerata skor 32 dengan kategori "Layak" dan kategori kemanfaatan mendapat skor 38 dengan kategori "Layak".

Tabel 4. Hasil Uji Validasi Ahli Media

| Validator | Aspek Penilaian | | | Total | Kategori | % |
|-------------------|-----------------|--------------|---------------|-------|--------------|-----|
| | Aspek Desain | Aspek Teknis | Aspek manfaat | | | |
| Ahli 1 | 28 | 30 | 37 | 95 | Layak | 77% |
| Ahli 2 | 30 | 34 | 39 | 103 | Sangat Layak | 83% |
| Rerata | 29 | 32 | 38 | 99 | | |
| Kategori | Layak | Layak | Layak | Layak | | |
| Persentase | 81% | 80% | 79% | 80% | | |

Grafik persentase hasil uji validasi ahli media tiap aspek dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Grafik Persentase Penilaian Ahli Media

Hasil Tahap Implementasi (Implementation)

Uji coba terbatas dilakukan pada 13 responden siswa kelas X Tenik Mekatronika. Data yang diperoleh adalah penilaian produk oleh siswa berupa isian angket sebanyak 17 pernyataan dengan 4 pilihan jawaban pernyataan. Pernyataan pada angket tersebut meliputi aspek materi, aspek pembelajaran dan aspek teknis.

Tabel 5. Konversi Skor total Uji Respon Pengguna dalam Skala Empat

| Skor Maks | Skor Min | Mi | SD i |
|---------------|------------|----------|--------------|
| 68 | 17 | 42,5 | 8,5 |
| Interval Skor | | Kategori | |
| 55,25 | $< X \leq$ | 68 | Sangat Layak |
| 42,5 | $< X \leq$ | 55,25 | Layak |
| 29,75 | $< X \leq$ | 42,5 | Kurang Layak |
| 17 | $< X \leq$ | 29,75 | Tidak Layak |

Keterangan:

X = Nilai total hasil penilaian pengguna

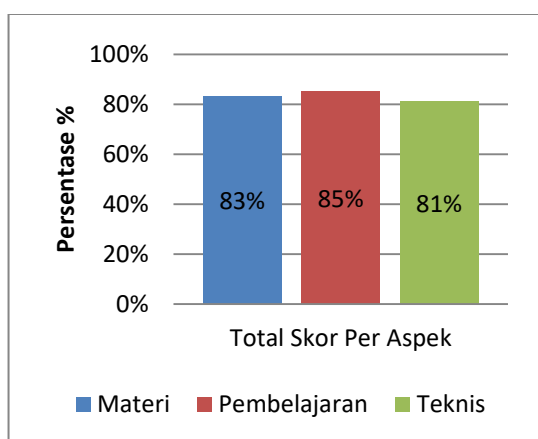
Berdasarkan Tabel 27 rerata aspek materi mendapat skor 13.31 dengan kategori "Sangat Layak", rerata aspek pembelajaran mendapat skor 20,38 dengan kategori "Sangat Layak" dan rerata aspek teknis mendapat skor 22,69 dengan kategori "Layak".

Tabel 6. Hasil Penilaian Uji Respon Pengguna

| No | Siswa | Total Skor Per Aspek | | | Total |
|----|-------------------|----------------------|--------------|--------|-------|
| | | Materi | Pembelajaran | Teknis | |
| 1 | Herman Ismail P | 14 | 22 | 23 | 59 |
| 2 | Candra Bangkit S | 14 | 20 | 21 | 55 |
| 3 | Husain Kamal R | 13 | 19 | 21 | 53 |
| 4 | Ilham ananda B | 13 | 23 | 23 | 59 |
| 5 | Hafidz Firmansyah | 13 | 21 | 24 | 58 |
| 6 | Arvian Rifky N | 12 | 21 | 25 | 58 |
| 7 | Ekky Ramadhan | 16 | 18 | 22 | 56 |
| 8 | Forel Fahinsa H.R | 12 | 19 | 19 | 50 |
| 9 | Abi Prima Yudha | 12 | 20 | 22 | 54 |
| 10 | Alfian Saputra | 12 | 18 | 21 | 51 |
| 11 | Bagus Ardianto | 14 | 18 | 24 | 56 |

| | | | | | |
|---------------------|------------------|--------------|--------------|-------|--------------|
| 12 | Johan Bintang P | 13 | 23 | 25 | 61 |
| 13 | Ichsan Maulana A | 15 | 23 | 25 | 63 |
| Jumlah | | 173 | 265 | 295 | 733 |
| Rerata | | 13,31 | 20,38 | 22,69 | 56,38 |
| Kategori | | Sangat Layak | Sangat Layak | Layak | Sangat Layak |
| Persentase % | | 83% | 85% | 81% | 83% |

Grafik penilaian respon siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 50.



Gambar 11. Grafik Persentase Penilaian Pengguna

Instrumen yang diuji adalah instrumen pengguna yang digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media pembelajaran oleh responden siswa. Instrumen sebelumnya sudah dikonsultasikan pada para ahli untuk mendapatkan hasil data yang valid. Uji reliabilitas dilakukan bersama dengan pengambilan data saat ujicoba terbatas. Pengujian reliabilitas menggunakan rumus *alpha* dengan bantuan *software* SPSS. Hasil perhitungan didapat nilai sebesar 0,768 dari nilai tersebut instrumen dapat dikategorikan "Reliabel".

Tabel 7. Hasil Uji Reabilitas Instrumen Pengguna

| Reliability Statistics | |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| .768 | 17 |

Hasil Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah dilakukan implementasi dalam pembelajaran, maka dilakukan evaluasi terhadap hasil implementasi. Setelah melakukan implementasi media pada pengguna yang sesungguhnya tidak terdapat perubahan terhadap produk, baik perangkat robot maupun modul praktikum. Dengan demikian media pembelajaran layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK SMTI Yogyakarta pada kelas X Teknik Mekatronika untuk mata pelajaran Pemrograman Dasar.

Halis Produk

Produk yang dihasilkan pada apenelitian ini adalah media pembelajaran dalam bentuk media pembelajaran pemrograman *visual block* dan modul praktikum. Media pembelajaran digunakan untuk mempelajari algoritma pemrograman pada mata pelajaran pemrograman dasar. Praktikum pertama bertujuan untuk mempelajari pemrograman dengan simulasi *software* pada aplikasi *Scratch* dengan memanfaatkan animasi yang tersedia untuk mengujicoba program. Praktikum kedua bertujuan untuk melakukan pemrograman terhadap *input* berupa sensor yang tersedia pada media pembelajaranyaitu sensor garis dan sensor jarak. Praktikum ketiga bertujuan untuk melakukan pemrograman terhadap *output* berupa aktuator yang tersedia pada media pembelajaranyaitu motor DC dan servo. Praktikum keempat bertujuan untuk melakukan pemrograman terhadap pengaruh *output* terhadap *input* yang tersedia pada media pembelajaranyaitu dengan mengkombinasikan data *input* sensor untuk dijadikan acuan terhadap data *output* aktuator.

Pembahasan Kelayakan Media Pembelajaran

Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran, digunakan instrumen penelitian yang telah dikonsultasikan dan mendapat *expert judgment* oleh para ahli. Instrumen yang telah disepakati kemudian diukur tingkat reliabilitas menggunakan rumus *alpha*. Setelah tingkat reliabilitas tercapai maka instrumen digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media pembelajaran. Pengukuran kelayakan dilakukan dengan 2 tahap, yaitu uji kelayakan materi dan uji kelayakan media. Berikut data yang diperoleh dari dua tahap tersebut. Penilaian ditinjau dari aspek materi dan kemanfaatan. Pada aspek materi mendapat 78% dan pada aspek kemanfaatan mendapat 83%. Data ini didapat dari 2 ahli materi yaitu dosen yang ahli dalam bidang pemrograman dan guru pengampu mata pelajaran pemrograman dasar. Data yang diperoleh dari kedua ahli, media pembelajaran pemrograman *visual block* dikategorikan "Layak" dari aspek materi dan "Sangat Layak" dari aspek kemanfaatan. Berdasarkan data tersebut, uji kelayakan materi media pembelajaran mendapat persentase skor 79%. Melihat nilai total yang didapat dari kedua ahli materi, maka media pembelajaran ini dikategorikan "Layak" untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman dasar di SMK SMTI Yogyakarta.

Uji kelayakan media didapat dari 2 ahli media. Penilaian ditinjau dari aspek desain memperoleh 81%, nilai dari aspek teknis diperoleh 80%, sedangkan dari aspek kemanfaatan diperoleh nilai 79%. Data yang diperoleh dari kedua ahli, media pembelajaran mendapat kategori "Layak" pada ketiga aspek. Berdasarkan

data tersebut, uji kelayakan media pembelajaran mendapat persentase skor sebesar 80%. Melihat nilai total yang didapat dari kedua ahli media, maka media pembelajaran ini dikategorikan "Layak" untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman dasar di SMK SMTI Yogyakarta.

Pembahasan Uji Terbatas

Uji pemakaian dilakukan pada 13 siswa kelas X Teknik Mekatronika SMK SMTI Yogyakarta. Penilaian dilihat dari 3 aspek, yaitu aspek materi, aspek pembelajaran dan aspek teknis. Hasil persentase uji kelayakan media pembelajaran mencapai persentase sebesar 83% pada aspek materi, 85% pada aspek pembelajaran dan 81% pada aspek teknis. Persentase total dari penggabungan hasil 3 aspek tersebut mendapat nilai sebesar 83%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran "Sangat Layak" digunakan sebagai media pembelajaran di SMK SMTI Yogyakarta pada kelas X Teknik Mekatronika untuk mata pelajaran pemrograman dasar.

SIMPULAN

Setelah kegiatan penelitian dan pengembangan media pembelajaran selesai, hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

Hasil unjuk kerja media pembelajaran *visual block* sebagai media pembelajaran mata pelajaran pemrograman dasar sesuai dengan desain yang dirancang. Hal ini ditunjukkan dengan setiap modul sensor dapat mendeteksi perubahan stimulus yang diberikan, sebagai contoh : sensor jarak dapat mendeteksi perubahan jarak benda yang ada didepannya dengan perbandingan selisih antara pengukuran

secara langsung tidak begitu besar. Modul utama dengan modul arduino dapat berkomunikasi dengan baik. Data sensor yang berupa tegangan analog dapat terbaca oleh *multimeter* dan data digital yang berupa gelombang kotak (*pulse*) dapat terbaca oleh *oscilloscope*. Respon dari sensor yang diolah oleh arduino dapat ditampilkan pada *interface* modul utama *raspberry pi*.

Tingkat kelayakan media pembelajaran menurut penilaian ahli materi mendapatkan persentase skor 79% dengan kategori "Layak". Tingkat kelayakan media pembelajaran menurut penilaian ahli media mendapat persentase skor 80% dengan kategori "Layak". Tingkat kelayakan media pembelajaran dalam penelitian pemakain oleh pengguna dinilai dari 3 aspek, yaitu: aspek materi dengan persentase skor 83%, aspek pembelajaran dengan persentase skor 85% aspek teknis dengan persentase skor 81%. Dari ketiga aspek "Sangat Layak" digunakan dalam pembelajaran kelas X mata pelajaran Pemrograman Dasar pada kompetensi keahlian Teknik Mekatronika di SMK SMTI Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta. 2000
- Azhar Arsyad, *Media pengajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada. 2000
- Blogkatte.blogspot.co. Jenis Instrumen Penelitian;(senin, 28 Desember 2009)
- Bambang Setiyadi, *Metode Penelitian untuk Pengajaran Bahasa Asing Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif*, 2006
- Criswell, Eleanor L, *The design of computer-based instruction*, New York: Macmillan Publishing Company. 1989
- Emzir, *Metodologi Penelitian Kualitatif Analisis Data*. Jakarta: Rajawali Pers, 2012
- Emzir, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*. Rajawali Pers, 2012
- Faisal, Sanapiah, *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional, 1982.
- Lory Gil. (2017). *Getting started with raspberrypi*. Diperoleh 27 juli 2017. www.raspberrypi.org
- Lifelong Kindergarten. (2013). *Programming Scratch visual block in raspberrypi*. Diperoleh 27 juli 2017. <http://d.umn.edu>.