

Analisa Penilaian Pengajaran Robotika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Muhammadiyah 2, Serpong

Harry Ramza¹, Rosalina¹, Emilia Roza¹, Mohammad Mujirudin¹, Muhammad Ramdani Supardi Atisina, Agung Pambudi, Hafiz Sholahudin², Sadriman²

1. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta
Jalan Tanah Merdeka No.6, Kp Rambutan, Jakarta

Telp : +62-21-8400941, Faks : +62-21-87782739, E-mail : hramza@uhamka.ac.id, rosalina@uhamka.ac.id, emilia.roza@uhamka.ac.id, mujirudin@uhamka.ac.id, muhammadramdani@uhamka.ac.id, supardiatisina94@gmail.com, agungzupat@gmail.com

2. Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah No. 2
Jalan Raya Puspipitek – Serpong, Kelurahan Setu, Kecamatan Serpong, Banten
Telp : +62-21-75874887, Faks : +62-21-75874887

Abstrak – Telah dilakukan pelatihan tentang teknologi robotika di Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 2, Serpong, Tangerang. Pelatihan ini memberikan pengajaran tentang perakitan robot pengikut garis (Line Follower Robot). Materi yang diberikan kepada berkaitan dengan pengajaran perakitan elektronika dan pengajaran pemrograman untuk menggerakkan robot. Makalah ini menjelaskan analisa penilaian pengajaran robotika yang dilakukan pada 29 orang pelajar. Metode penilaian dilakukan dengan ujian tertulis yang berisi pertanyaan dengan pilihan berganda. Jumlah pertanyaan yang diberikan sebanyak 12 butir pertanyaan mengenai robotika yang dilakukan setelah proses pengajaran. Penilaian yang diberikan berbentuk uji validitas, tingkat kesukaran soal, serta daya pembeda sehingga ketiga analisa ini akan memberikan rekomendasi penggunaan soal.

Kata kunci: penilaian, pengajaran, uji validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda

Abstract – It has been conducted the robotic technology workshop at the vocational school of Muhammadiyah 2, District of Serpong, Municipality of Tangerang, Province of Banten. The training gives the teaching about the design of line follower robot. The content of subject related to the teaching of the electronic assembly and the teaching program for moving the robot. This paper describes the assessment analysis of robotic teaching that is conducted by 29 peoples of student. The assessment method is carried out with the writing test that content of multiple choice questions. The sum of the questions is given the amount of 12 items about the fundamental of robotic where it's implemented after the teaching process. The assessment format performs the validity test, difficulty level, power of different therefore these analyses will give the recommendation on the application of the test items.

Keywords: Assessment, teaching, validity test, difficulty level, power of different

I. Pendahuluan

Berhasilnya proses pembelajaran workshop dapat ditentukan apabila pelatih telah melakukan penilaian tes hasil pelatihan. Dengan penilaian ini pula pelatih dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan komponen – komponen yang terkait pada kegiatan workshop ini, seperti diantaranya mengenai keadaan peserta pelatihan, materi ajar dan cara penyampaian pelajaran.

Evaluasi tidak berhenti setelah pelatih melakukan evaluasi hasil pembelajaran yang diakhiri dan pemberian skor atau penilaian tes peserta pelatihan. Namun diharapkan hasil evaluasi perlu melakukan analisa komponen – komponen mana saja dari materi yang disajikan masih belum baik didalam penyampaian oleh pelatih maupun penguasaan bahan ajar oleh peserta pelatihan ini. Menurut Purwanto (Ngalim, 1994) pengolahan tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui kelemahan serta kekurangan proses pengajaran dengan 2 cara yaitu; pertama analisa soal tes, serta kedua menghitung validitas serta kehandalan test. Namun didalam makalah ini hanya menyajikan bagian pertama yaitu analisa soal tes. Menurut Thorndike (Thorndike & Hagen, 1977) analisa butir soal yang dijawab peserta pelatihan ini mempunyai dua tujuan; 1. Jawaban hasil evaluasi sebagai informasi diagnostika untuk menyelidiki pelajaran dari kelas tersebut dan kegagalan – kegagalan belajar serta membimbing kearah belajar yang lebih baik. 2. Jawaban terhadap soal – soal yang terpisah dan telaah soal – soal yang didasarkan atas jawaban untuk penyiapan tes – tes yang lebih pada tahun atau kegiatan berikutnya.

Mengapa tutor pelatihan perlu melakukan analisa setiap butir soal ?. Tujuan untuk melakukan analisa butir soal adalah untuk mengetahui butir soal mana yang baik dan butir soal mana pula yang kurang baik. Sesuai pendapat Silverius (Suke, 1991) bahwa baik dan buruk (mutu) butir soal ditentukan dari taraf kesukarannya , fungsi pokok soal (Stem), fungsi pengecoh (distractor), dan penyebaran jawaban pada pengecoh dalam total pengelompokannya.

Menurut Purwanto (Ngalim, 1994) bahwa dengan membuat analisa soal, sedikitnya instruktur dapat mengetahui tiga masalah penting dari setiap soal. Pertama, dapat mengukur tingkat atau taraf kesukaran soalan. Kedua, mempunyai daya pembeda (discriminating power) sehingga dapat membedakan kelompok siswa yang pandai dan siswa yang tidak pandai. Ketiga, apakah semua alternative jawaban sebagai jawaban yang menarik atau tidak menarik sehingga tidak perlu dimasukkan kedalam soal.

II. Teori Pendukung

Proses penilaian pembelajaran sebagai kegiatan yang harus dilakukan oleh tutor atau pelatih. Penilaian pembelajaran memegang peran utama dalam proses pembelajaran dan penilaian dilakukan untuk mengetahui sejauh mana program pembelajaran yang telah dilakukan berjalan sesuai dengan rencana dan tujuan yang ditentukan sebelumnya. Hasil penilaian yang telah diperoleh akan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.

Menurut Samid Hasan (Hamid, 2008), evaluasi adalah proses pengumpulan informasi untuk mendapatkan keputusan. Begitupula dengan Zainal Arifin (Arifin, 2013) menjelaskan bahwa evaluasi sebagai proses terstruktur dan sistematis serta berkelanjutan untuk mendapatkan kualitas sesuatu (nilai dan arti), sesuai dengan pertimbangan serta kriteria tertentu dalam rangka perancangan sebuah keputusan”. Evaluasi dalam bidang pendidikan merupakan kegiatan menilai yang terjadi pada semua aspek bidang pendidikan (Daryanto, 2012). Pada proses pembelajaran yang ada di setiap tempat pendidikan, pelatih, tutor atau guru bertanggung jawab atas hasil pembelajaran tersebut, maka bagi mereka sangat penting untuk mengetahui tentang evaluasi hasil belajar.

Menurut pendapat Suharsimi Arikunto (Arikunto, 1995) mengadakan penilaian berarti melakukan dua kegiatan yaitu penilaian dan pengukuran. Penilaian dalam lingkungan pendidikan sebagai upaya untuk mengetahui tingkat kesuksesan kegiatan tersebut. Penilaian juga diartikan sebagai sebuah proses yang digunakan untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan ketrampilan peserta pelatihan (Subali, 2010).

Hakikat mengukur merupakan perbandingan sesuatu dengan basis ukuran tertentu. Pendapat ahli mengenai penilaian dapat disimpulkan bahwa kegiatan penilaian sebagai suatu rangkaian kegiatan terstruktur dan sistematis yang didalamnya terdapat kegiatan penilaian hasil pelatihan. Hasil penilaian dapat digunakan untuk pengambilan keputusan serta pembuatan kebijakan dalam proses pembelajaran.

2.1. Tingkat kesukaran soal

Setiap pertanyaan soal pilihan ganda selalu menggunakan jawaban alternatif yang terdiri dari dua kemungkinan yaitu jawaban benar dan jawaban yang salah sebagai pengecoh atau *distractor* (Firmansyah, 2018). Tujuan penggunaan pengecoh sebagai penyesat bagi peserta pelatihan yang kurang pandai atau kurang memahami supaya dapat membedakan dengan peserta yang pandai atau mampu memahami permasalahan soal yang ditanyakan. Maka pengecoh yang baik adalah yang dapat dihindarkan peserta pelatihan yang pandai dan dipilih oleh peserta pelatihan yang kurang pandai, begitupula jangan sampai terjadi sebaliknya.

Butir soal yang memiliki tingkat kesukaran soal yang tinggi apabila pengecohnya dapat bekerja dengan baik, sehingga jawaban yang benar dapat dijawab dengan benar oleh beberapa orang dari kelompok peserta pelatihan yang pandai. Untuk kelompok peserta pelatihan yang kurang pandai maupun kelompok menengah sebagian besar terkecoh untuk memilih dan menyebar pada beberapa pengecoh yang ada. Jika pengecoh bekerja dengan baik, maka jawaban soal yang benar dan soal yang salah tidak dapat dibedakan satu dengan yang lainnya. Kelompok peserta pelatihan yang pandai umumnya dapat mengetahui pilihan jawaban yang paling benar.

Untuk melakukan analisa tingkat kesukaran setiap butir soal, sesuai pendapat Purwanto (Ngalim, 1994) langkah pertama yang harus dilakukan tutor atau pelatih yaitu mengelompokkan hasil tes menjadi tiga kelompok berdasarkan peringkat dari keseluruhan nilai yang diperoleh masing – masing peserta pelatihan. Ketiga kelompok yang dijelaskan berupa;

- a. Kelompok peserta pelatihan yang pandai (kelompok atas) yang diambil 25% atau 27% dari jumlah peserta didik yang berada pada tingkat paling atas sesuai berdasarkan skor nilai yang didapatkan.
- b. Kelompok peserta pelatihan yang bodoh atau kurang pandai (kelompok bawah) yang diambil dari 25 % atau 27% dari jumlah peserta pelatihan yang berada pada tingkat paling bawah atas sesuai berdasarkan skor nilai yang didapatkan.
- c. Kelompok peserta pelatihan yang berada tingkat menengah (kelompok menengah) merupakan selain kelompok pandai maupun kelompok kurang pandai.

Dari ketiga kelompok yang ada, kelompok atas dan kelompok bawah dapat dipakai untuk membantu analisa semua butir soal yang telah dibuat. Untuk dapat mengetahui tingkat kesukaran soal dapat menggunakan persamaan,

$$TKS = \frac{KA - KB}{JP} \tag{1}$$

Dimana TKS merupakan indeks tingkat kesukaran soal. KA merupakan jumlah peserta pelatihan yang termasuk kelompok pandai atau kelompok atas. KB merupakan jumlah peserta pelatihan yang termasuk kelompok kurang pandai atau kelompok bawah. JP merupakan jumlah total peserta pelatihan.

Untuk menganalisa baik atau buruknya sebuah pertanyaan soal berdasarkan perhitungan tingkat kesulitan soal, maka perlu diketahui daya pembeda butir soal atau pertanyaan tes. Tafsiran mengenai baik atau buruk sebuah butir soal tes didasarkan dari hasil perhitungan tingkat kesulitan soal, maka sebelumnya perlu diketahui daya pembeda butir soal. Besar kecilnya bilangan yang ditunjukkan dari hasil perhitungan taraf kesukaran setiap butir soal sebagai indeks kesukaran yang menggambarkan sulit atau mudahnya sebuah soal tes yang dilakukan. Besarnya indek kesukaran soal diberikan nilai 0.00 sampai dengan 1.00 yang bermakna bahwa semakin kecil nilai yang dihasilkan dari persamaan (1) diatas, menunjukkan bahwa taraf kesukaran soal semakin tinggi begitupula sebaliknya jika nilai yang dihasilkan semakin besar maka taraf kesukaran soal semakin mudah. Rentang taraf kesukaran dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Rentang nilai taraf kesukaran soal

Sesuai dengan pendapat Purwanto (Ngalim, 1994) dan Suharsimi (Arikunto, 1995) mengatakan bahwa daya pembeda soal merupakan bagaimana kemampuan soal tes atau butir soal dapat membedakan peserta yang termasuk kelompok pandai (kelompok atas) dengan peserta yang termasuk kelompok kurang pandai (kelompok bawah). Daya pembeda butir soal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Chabib, 1994; Ngalim, 1994; Subali, 2010),

$$DPS = \frac{KA - KB}{\frac{1}{2}JP} \tag{2}$$

dimana DPS merupakan daya pembeda soal. Nilai yang dihasilkan dari persamaan 2 diatas menunjukkan daya pembeda soal atau indek diskriminasi butir soal yang besarnya dimulai dari -1.00 sampai 1.00 (Arikunto, 1995).



Gambar 2. Rentang nilai daya pembeda soal.

Daya pembeda soal yang mencapai nilai +1.00 jika seluruh peserta kelompok atas atau kelompok pintar dapat menjawab dengan benar dan seluruh kelompok bawah atau kelompok kurang pandai menjawab salah. Pernyataan yang lain bahwa nilai tersebut memiliki indek diskriminasi yang tinggi, yaitu dapat membedakan antara kelompok pandai dengan kelompok kurang pandai.

Perhitungan daya pembeda soal memiliki koefisien 0.00, jika kelompok peserta pandai dan peserta kurang pandai sama – sama menjawab benar atau sama – sama menjawab salah, maka fenomena ini

menjelaskan bahwa soal – soal yang disajikan tidak memiliki daya pembeda, sehingga tidak dapat membedakan antara kelompok peserta pandai dengan kelompok kurang pandai. Dengan demikian soal tersebut direkomendasikan untuk diganti.

Sebaliknya jika seluruh kelompok kurang pandai dapat menjawab benar sedangkan kelompok pandai tidak dapat menjawab benar, maka hasil perhitungan indeks diskriminasi soal adalah -1.00. Koefisien negative menunjukkan bahwa terjadi kebalikan katagori antara kelompok kurang pandai dengan kelompok pandai. Soal seperti ini disarankan untuk diganti.

2.2. Kriteria menentukan kualitas soal

Soal yang berkualitas dapat diperoleh dengan cara melakukan uji coba terlebih dahulu terhadap soal yang akan digunakan. Beberapa cara untuk menentukan baik buruknya soal antara lain :

1. Indeks diskriminasi (DP) antara 0.4 – 0.7 dikategorikan sebagai butir soal yang baik.
2. Klasifikasi Daya Pembeda Soal (Arikunto, 1995; Nitko, 1983).
 - a. 0.70 – 1.00 : baik sekali
 - b. 0.40 - 0.70 : baik
 - c. 0.20 – 0.40 : cukup
 - d. 0.00 – 0.20 : buruk
 - e. -1.00 – 0.00 ; sangat buruk
3. Soal pilihan ganda diberi nilai 4, soal sukar jika tingkat kesulitannya dibawah 0.30. Tingkat kesulitan \geq 0.70 dikategorikan soal mudah (Suke, 1991).
4. Pembeda soal bernilai 0 atau -1 soal perlu direvisi atau diganti (Ngalim, 1994).

2.3. Pola Jawaban dan Analisa Soal

Jawaban soal peserta di data jumlah peserta yang menjawab A, B, C, dan D. Dari data akan terlihat bagaimana pola jawaban soal. Dari hasil hitungan akan diketahui apakah pilihan dapat berfungsi, baik sebagai kunci jawaban sebagai pengecoh. Apabila penyebaran jawaban peserta dapat menunjukkan perbedaan antara kelompok pandai dan kurang pandai, maka butir soal dikategorikan sudah baik.

Jika peserta didik lebih banyak memilih kunci jawaban, dan hanya sedikit yang memilih pengecoh sehingga terdapat kemungkinan penyebaran jawaban atas pengecoh tidak berimbang dan ada peserta tidak memilih jawaban pengecoh sama sekali, maka hal ini perlu dicari alasan pemilihan ini. Mengapa sebagian dari peserta menghindari pengecoh ? Apakah pengecoh tidak menarik perhatian peserta didik ? Dengan demikian, butir soal semacam itu perlu dikaji ulang dan diadakan perbaikan beberapa pengecoh yang tidak berfungsi. Jika sukar untuk perbaikan atas butir soal tersebut sebaiknya butir soal tersebut dihilangkan saja.

III. Metode Pelaksanaan

Pada pelatihan robotika ini, peserta mengikuti program pelatihan dalam 3 kegiatan ; pertama proses belajar secara tutorial mengenai dasar – dasar robotika yang disampaikan oleh instruktur dari Program Studi Teknik Elektro dan Guru yang ada di SMK Muhammadiyah 2, Serpong. Kedua proses perakitan elektronik robot pengikut garis. Ketiga pengujian perangkat yang telah dibuat oleh peserta program pelatihan ini, secara umum ditampilkan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Proses – proses kegiatan pelatihan robotika

Gambar 4 dibawah ini menunjukkan penyajian materi mengenai teknologi robotika dan robot pengikut garis. Penggunaan praktis dan contoh yang telah digunakan pada robot pengikut garis juga dimanfaatkan oleh dunia otomasi industri sebagai sarana pendukung untuk meningkatkan jumlah produksi. Penyampaian ini sebagai landasan berfikir untuk pelajar – pelajar sekolah menengah dan guru – guru yang mempunyai latar belakang dan peminatan pada bidang teknologi otomasi industri dan robotika.

Suasana penyajian dibuat dalam keadaan yang menyenangkan bagi peserta pelatihan. Peserta telah diberikan format bentuk robot yang akan dibuat beserta komponen yang dibutuhkan serta tahapan – tahapan yang diperlukan dalam pelatihan perancangan dan operasional untuk menghasilkan sebuah robot pengikut garis.



Gambar 4. Sesi penyajian makalah yang diberikan oleh tim pelatihan UHAMKA

Penilaian dilakukan dengan pemberian soal tes yang berkaitan dengan teknologi robotika yang dilaksanakan oleh peserta di SMK Muhammadiyah 2 Serpong. Gambar 5 menunjukkan suasana penilaian atau ujian untuk peserta pelatihan. Penilaian dilakukan dengan melihat dan membuktikan hasil program yang dibuat oleh peserta agar dapat diterapkan pada jalur yang telah ditentukan oleh tim pengembangan robot UHAMKA. Setiap kelompok harus mampu menggunakan robot pengikut garis dengan kriteria; kecepatan waktu tempuh dan penggunaan jalur yang telah dipilih.



Gambar 5. Proses penilaian praktek pemrograman yang dilakukan secara berkelompok

Gambar 6 menggambarkan suasana proses penilaian akhir pada setiap kelompok. Masing – masing kelompok harus mampu mengikuti kriteria yang telah ditetapkan. Perbaikan – perbaikan yang dilakukan untuk tahap akhir seperti; detektor garis secara elektronik, waktu pembacaan, perekaman jalur sesuai pemilihan.



Gambar 6. Proses penilaian hasil deteksi garis dari program yang telah diperbaiki.

Gambar 7 dibawah ini menunjukkan proses akhir sebagai penilaian akhir seluruh rangkaian acara pelatihan. Proses pada tahapan ini, seluruh peserta pelatihan harus mampu menjalankan robot pengikut garis serta mampu untuk melakukan modifikasi waktu jelajah robot serta merekam setiap modifikasi yang ada kedalam mikrokontroler. Proses perekaman harus disesuaikan dengan garis persimpangan yang telah ditentukan atau sesuai arena yang diberikan.

Pada tahap akhir ini, setiap peserta harus mampu menjadi unggulan dari kelompok yang ada sebagai nomor satu. Unggulan yang dimaksudkan adalah sebagai waktu yang tercepat dari titik awal sampai dengan titik terakhir tanpa melakukan kesalahan atau kesalahan terendah. Untuk menjadi nomor pertama, para instruktur telah membuat arena yang khusus untuk dipertandingkan pada tahap akhir ini sebagai penilaian akhir.



Gambar 7. Penilaian akhir pelatihan.

IV. Hasil Penelitian dan Analisa

Hasil tes pelatihan robot pengikut garis yang dilakukan oleh pelatih dan guru SMK Muhammadiyah 2 Serpong dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini. Soal tes yang diberikan dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 12 butir soal dan diberikan setelah penyampaian materi yang berkaitan dengan teknologi robotika. Peserta yang mengikuti tes terdiri dari siswa kelas 11 dan kelas 12 yang telah mempunyai sedikit pengetahuan tentang robot pengikut garis dan kemampuan membuat perintah pemrograman menggunakan bahasa C. Peserta yang ikut pelatihan ini sebanyak 29 orang dengan 12 peserta perempuan dan 17 peserta lelaki.

Tabel 1. Hasil tes pelatihan robotik jenis pilihan ganda

No	Nama Peserta	L/P	Nomor dan Kunci Jawaban											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Sobbiah	P	B	D	C	B	A	B	A	A	A	B	D	C
2	Harimawan	L	B	D	C		B	D	A	C	B	A	A	D
3	M. Faiz	L	B	C	D	B	A	B	C	A	C	A	A	A
4	Falah Akbar. F	L	B	D	C	A	A	B	D	D	A	A	A	C
5	Raihan Putra , H. A	L	B	D	C	A	A	C	A	D	A	D	A	A
6	Firmansyah	L	B	B	C	B	C	B	C	D	C	B	A	B
7	M. Syaki Baren, R	L	B	C	C	A	A	D	C	B	A	C	A	D
8	Mulyono	L	C	C	C	D	B	B	D	A	A	C	C	C
9	Alfiansyah Raditya, S	L	B	D	A	A	C	B	C	A	C	B	C	B
10	Salsabila	P	B	B	C	C	A	C	B	C	A	A	A	C
11	Selvia	P	B	D	C	C	B	A	A	D	B	D	A	D
12	Ahmad Kamil	L	B	C	C	A	B	B	C	C	A	A	B	B
13	Ahmad Awaludin	L	B	C	C	C	A	D	A	D	A	C	A	C
14	Afarhan	L	B	D	A	C	A	B	C	A	C	C	A	D
15	Ahmad Yusup	L	B	D	C	C	A	D	C	D	A	B	D	C
16	Ziatan Tegar Aliansi	L	B	C	C		A	D	C	C	A	A	B	A

17	Alfarez	L	D	B	A	B	C	B	C	A	B	A	A	B
18	Saira Juanitri	P	B	D	A	A	C	B	A	D	B	A	A	D
19	Syfa Seftiana	P	B	D	C	C	A	B	C	D	A	D	A	B
20	Riska Nurusyafa	P	B	C	C	C	A	B	A	C	A	C	A	D
21	Sherly Pasya	P	B	D	C	C	A	B	C	D	A	C	A	D
22	Iqbal Hasan, M	L	B	C	A	C	A	B	C	A	D	B	A	D
23	Andika	L	B	D	C	B	C	A	C	B	A	A	A	D
24	Erina Salsabila	P	B	D	C	C	A	D	D	A	B	A	C	B
25	Pebiana Aldany	P	B	D	C	A	A	B	A	A	B	B	A	B
26	Canya Kamila	P	B	D	C	C	A	B	C	D	A	C	A	D
27	Ravana Nur, R	P	B	D	C	B	C	B	C	D	A	B	A	A
28	Alina Wulan Pratiwi	P	B	D	C	C	A	B	D	A	D	C	A	B
29	Yudha Anggari Pramesty	L	B	D	C	B	C	D	C	D	B	C	A	A

Dari pengolahan data yang diterima dapat ditentukan kesahihan atau validitas butir soal dengan pernyataan bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan makna adanya korelasi antar variabel yang dihubungkan maka butir soal tersebut dikatakan Valid, begitupula sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$. Pengolahan validitas dan reliabilitas soal dapat dilihat pada tabel 2. Untuk reliabilitas butir soal keseluruhan diperoleh sebesar 0.76 yang masuk kedalam kategori tinggi.

Tabel 2. Validitas dan Realibiltas Soal Pelatihan

No	Nama Peserta	L/P	Nomor dan Kunci Jawaban											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			B	D	C	B	A	B	D	C	B	C	D	D
1	Sobbiah	P	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
2	Harimawan	L	1	1	1		0	0	0	1	1	0	0	1
3	M. Faiz	L	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	Falah Akbar. F	L	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
5	Raihan Putra , H. A	L	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	Firmansyah	L	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
7	M. Syaki Baren, R	L	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
8	Mulyono	L	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
9	Alfiansyah Raditya, S	L	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	Salsabila	P	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
11	Selvia	P	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
12	Ahmad Kamil	L	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
13	Ahmad Awaludin	L	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14	Afarhan	L	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
15	Ahmad Yusup	L	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
16	Ziatan Tegar Aliansi	L	1	0	1	-	1	0	0	1	0	0	0	0
17	Alfarez	L	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
18	Saira Juanitri	P	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
19	Syfa Seftiana	P	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
20	Riska Nurusyafa	P	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
21	Sherly Pasya	P	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
22	Iqbal Hasan, M	L	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
23	Andika	L	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
24	Erina Salsabila	P	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
25	Pebiana Aldany	P	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
26	Canya Kamila	P	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
27	Ravana Nur, R	P	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
28	Alina Wulan Pratiwi	P	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
29	Yudha Anggari Pramesty	L	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
r_{hitung}			0.36	0.54	0.39	-0.12	0.36	0.13	0.21	-0.04	0.08	0.43	0.20	0.36
r_{tabel}			0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Validitas Soal			Tidak	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Valid	Tidak	Tidak	
Reliabilitas Soal			0.76 Tinggi											

Nilai r_{hitung} merupakan nilai hubungan antara jumlah skor total yang menyatakan peserta menjawab pertanyaan dengan benar terhadap jumlah skor total yang menyatakan benar untuk satu butir soal. Untuk soal no 2 mempunyai nilai korelasi yang tinggi sebesar 0.54 dan soal no 4 mempunyai nilai korelasi yang sangat rendah sebesar -0.12 dengan pernyataan lain tidak ada hubungan korelasi. Secara keseluruhan bahwa reliabilitas soal tes pelatihan ini menunjukkan nilai 0.76 atau dikategorikan “tinggi”.

Dari tabel 1 diatas dapat diperoleh daya pembeda soal tes dan tingkat kesukaran soal seperti yang ditunjukkan pada tabel 3. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa soal no 1 jumlah peserta menjawab benar

sebanyak 27 orang peserta dengan nilai daya pembeda sebesar 0.28 (Kategori Cukup Baik), tingkat kesukaran soal nomor 1 bernilai sebesar 0.93 (kategori mudah).

Pada bagian terakhir, Daya Serap soal menunjukkan bahwa pilihan jawaban yang benar setiap soal akan bernilai sama dengan nilai rata – rata seluruh peserta menjawab benar dikalikan 100%. Pada tabel 3 dibawah ini juga menunjukkan nilai serapan soal tertinggi sebesar 93.10% pada soal nomor 1 dan terendah sebesar 6.90% pada nomor 11. Untuk keseluruhan nomor soal dapat dilihat pada tabel Apendik.

Pada tabel 4 dibawah ini menunjukkan nilai ketuntasan pelatihan pada setiap peserta pelatihan. Nilai ketuntasan diberikan dari pembagian jumlah skor yang menjawab benar dengan jumlah soal yang diberikan kepada peserta pelatihan. Asumsi pada proses pelatihan robot line follower telah menjalankan proses pelatihan dengan baik atau tuntas dalam proses pengajaran. Nilai ketuntasan tertinggi sebesar 58 poin dan terendah sebesar 25 poin.

Nilai ketuntasan ini memberikan rekomendasi kepada seluruh pelatih dan guru SMK Muhammadiyah 2, Serpong dalam pelatihan robot pengikut garis ini agar melakukan pengayaan dalam proses pengajaran dan pemberian sumber yang lebih mutakhir dalam perakitan robot. Tabel 4 ini juga membantu pelatih dalam memberikan peringkat kepada peserta pelatihan.

Tabel 4. Nilai ketuntasan belajar peserta pelatihan robot line follower

No	Nama Siswa	L/P	Skor	Nilai	Ketuntasan	Tindak Lanjut
1	Sobbiah	P	7	58	Tuntas	Pengayaan
2	Harimawan	L	6	50	Tuntas	Pengayaan
3	M. Faiz	L	4	33	Tuntas	Pengayaan
4	Falah Akbar. F	L	6	50	Tuntas	Pengayaan
5	Raihan Putra , H. A	L	4	33	Tuntas	Pengayaan
6	Firmansyah	L	4	33	Tuntas	Pengayaan
7	M. Syaki Baren, R	L	5	42	Tuntas	Pengayaan
8	Mulyono	L	4	33	Tuntas	Pengayaan
9	Alfiansyah Raditya, S	L	3	25	Tuntas	Pengayaan
10	Salsabila	P	4	33	Tuntas	Pengayaan
11	Selvia	P	5	42	Tuntas	Pengayaan
12	Ahmad Kamil	L	4	33	Tuntas	Pengayaan
13	Ahmad Awaludin	L	4	33	Tuntas	Pengayaan
14	Afarhan	L	6	50	Tuntas	Pengayaan
15	Ahmad Yusup	L	5	42	Tuntas	Pengayaan
16	Ziatan Tegar Aliansi	L	4	33	Tuntas	Pengayaan
17	Alfarez	L	3	25	Tuntas	Pengayaan
18	Saira Juanitri	P	5	42	Tuntas	Pengayaan
19	Syfa Seftiana	P	5	42	Tuntas	Pengayaan
20	Riska Nurusyafa	P	7	58	Tuntas	Pengayaan
21	Sherly Pasya	P	7	58	Tuntas	Pengayaan
22	Iqbal Hasan, M	L	4	33	Tuntas	Pengayaan
23	Andika	L	5	42	Tuntas	Pengayaan
24	Erina Salsabila	P	6	50	Tuntas	Pengayaan
25	Pebiana Aldany	P	6	50	Tuntas	Pengayaan
26	Canya Kamila	P	7	58	Tuntas	Pengayaan
27	Ravana Nur, R	P	5	42	Tuntas	Pengayaan
28	Alina Wulan Pratiwi	P	7	58	Tuntas	Pengayaan
29	Yudha Anggari Pramesty	L	6	50	Tuntas	Pengayaan

V. Kesimpulan

Pada pelatihan ini, seluruh penulis menyimpulkan bahwa terdapat 3 butir soal dinyatakan Valid dan 9 soal dinyatakan Tidak Valid, sehingga penulis dapat mengambil keputusan terhadap soal – soal yang disajikan untuk ditolak sebanyak 5 butir soal, diterima dan diperbaiki sebanyak 6 butir dan soal yang baik sebanyak 1 butir soal. Untuk tingkat kesukaran soal terdapat 4 soal yang dinyatakan kategori sukar, 6 soal dinyatakan kategori sedang, dan 2 soal dinyatakan kategori mudah. Untuk pelatihan berikutnya, seluruh penulis juga memberikan rekomendasi bahwa ada beberapa soal yang perlu diganti seperti soal nomor 2, 5, 7, 11 dan 12.

Penghargaan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta melalui proyek pemberdayaan masyarakat dengan No Kontrak : 917/H.04.02/2019. Semua penulis memberikan kontribusi pada kegiatan ini dengan memberikan penilaian dan penyuluhan kepada tenaga pendidik. Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 2, Serpong merupakan lembaga mitra dalam program pengabdian kepada masyarakat.

Rujukan

1. Arifin, Z. (2013). *Evaluasi Pembelajaran* (1 ed.). Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
2. Arikunto, S. (1995). *Dasar - Dasar Evaluasi Pendidikan* (2 ed.). Jakarta: PT. Bumi Aksara.
3. Chabib, T. M. (1994). *Teknik Evaluasi Pendidikan* (1 ed.). Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
4. Daryanto. (2012). *Evaluasi Pendidikan* (1 ed.). Jakarta: PT. Rineka Cipta.
5. Firmansyah, H. (2018). Analisis butir soal tes pilihan ganda mata pelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan Kelas VIII SMPN 1 Wonosari Tahun Ajaran 2017/2018. B.Ed S1 Thesis, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
6. Hamid, H. S. (2008). *Evaluasi Kurikulum* (1 ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
7. Ngalim, P. M. (1994). *Prinsip - prinsip dan teknik evaluasi pengajaran* (1 ed.). Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
8. Nitko, A. J. (1983). *Educational Test and Measurement; An Introduction* (1 ed.). New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
9. Subali, B. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan Biologi dan Pendidikan Sains pada umumnya* (1 ed.). Yogyakarta: UNY Press.
10. Suke, S. (1991). *Evaluasi hasil belajar dan umpan balik* (1 ed.). Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
11. Thorndike, R. I., & Hagen, E. P. (1977). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education* (4 ed.). New York: John Wiley and Sons.

Appendik

Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Soal

		No Soal											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jumlah Peserta Pelatihan yang menjawab	A	0	0	5	7	18	2	8	10	16	10	22	5
	B	27	3	0	7	4	18	1	2	7	7	2	8
	C	1	8	23	12	7	2	16	5	4	9	3	6
	D	1	18	1	1	0	7	4	12	2	3	2	10
Jumlah Siswa yg Menjawab Benar		27	18	23	7	18	18	4	5	7	9	2	10
Daya Beda		0.28	-0.21	0.28	0.34	0.14	0.28	-0.07	0.28	0.28	0.41	0.00	-0.07
		Diterima & Diperbaiki	Ditolak	Diterima & Diperbaiki	Diterima & Diperbaiki	Ditolak	Diterima & Diperbaiki	Ditolak	Diterima & Diperbaiki	Diterima & Diperbaiki	Baik	Ditolak	Ditolak
Tingkat Kesukaran		0.93	0.62	0.79	0.26	0.62	0.62	0.14	0.17	0.24	0.31	0.07	0.34
		Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang
Daya Serap		93.10	62.07	79.31	25.93	62.07	62.07	13.79	17.24	24.14	31.03	6.90	34.48