

PKM Pembuatan dan Uji Coba Media Pembelajaran *Trainer* Sensor bagi Guru Elektronika SMKN 2 Makassar

¹Purnamawati, ^{2*}Muhammad Akil, ³Nuridayanti, ⁴Ridwansyah, ¹Mustamin Tewa

¹Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

¹Program Studi Pendidikan Vokasional Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Email: Purnamawati@unm.ac.id¹, muhammadakil@unm.ac.id², Nuridayanti@unm.ac.id³, Ridwansyah@unm.ac.id⁴, Mustamin@unm.ac.id.

*Corresponding author: muhammadakil@unm.ac.id²

ABSTRAK

Received : 3 Mei 2023
Accepted : 25 Mei 2023
Published : 29 Mei 2023

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh guru produktif jurusan teknik elektronika di SMK Negeri 2 Makassar diantaranya adalah mendesain media pembelajaran berupa trainer sensor dan transduser, memberikan materi terkait pengembangan media pembelajaran, memberikan materi dan pelatihan terkait media pembelajaran berupa trainer, dan memberikan materi dan pelatihan terkait penggunaan trainer sensor dan transduser. Metode pelaksanaan kegiatan ini adalah perancangan, pendefinisian, pembuatan dan penyebaran. Selanjutnya, untuk mengetahui ketercapaian kegiatan ini (Apakah luaran dari kegiatan ini berkualitas baik untuk digunakan sebagai bahan dalam mendesain pola pengembangan media pembelajaran), maka perlu dilakukan evaluasi pelaksanaan kegiatan selama proses kegiatan berlangsung maupun setelah akhir kegiatan. Evaluasi media ini dilakukan dengan melakukan uji coba pada guru-guru produktif di SMK Negeri 2 Makassar. Hasil evaluasi terhadap tingkat kepuasan mitra dapat dilihat pada gambar 3. dengan P1 sampai dengan P10 merupakan item pernyataan yang diberikan kepada mitra yang mencakup tema PkM, materi PkM, manfaat, kebutuhan masyarakat, perencanaan, money, penggunaan anggaran, penerapan hasil PkM, pertukaran informasi dan tindak lanjut kegiatan PkM. Pernyataan tentang kebermanfaat pelaksanaan kegiatan PkM ini mendapat 59% yang menjawab sangat puas selebihnya sebanyak 41% menjawab puas dengan manfaat PkM. Selain itu pernyataan tentang pertukaran informasi yang terjadi saat pelaksanaan PkM mendapatkan persentase sebesar 53% sangat puas dan 47% menjawab puas.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Trainer, Pelatihan, Sensor

ABTRACT

The purpose of this service activity is to provide solutions to overcome the problems faced by productive teachers majoring in electronics engineering at SMK Negeri 2 Makassar including designing learning media in the form of sensor and transducer trainers, providing material related to the development of learning media, providing material and training related to learning media in the form of trainers, and provide materials and training related to the use of sensor and transducer trainers. The method of implementing this activity is design, definition, manufacture and deployment. Furthermore, to determine the achievement of this activity (whether the output of this activity is of good quality to be used as material in designing learning media development patterns), it is necessary to evaluate the implementation of activities during the activity process and after the end of the activity. Evaluation of this media was carried out by conducting trials on productive teachers at SMK Negeri 2 Makassar. The results of an evaluation of the level of partner satisfaction can be seen in Figure 3. with P1 to P10 being statement items given to partners covering PkM themes, PkM materials, benefits, community needs, planning, monitoring and evaluation,

budget use, application of PkM results, exchange of information and follow-up of PkM activities. Statements about the usefulness of implementing PkM activities got 59% who answered very satisfied, the remaining 41% answered satisfied with the benefits of PkM. In addition, the statement regarding the exchange of information that occurred during the implementation of the PkM obtained a percentage of 53% very satisfied and 47% said they were satisfied.

Keywords: Learning Media, Trainers, Training, Sensors

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license



1. PENDAHULUAN

Kelancaran proses belajar mengajar tentunya sangat bergantung pada strategi guru atau tenaga pengajar dalam membuat skenario pembelajaran. Skenario ini dibuat secara sistematis dalam bentuk perangkat pembelajaran. Terdapat beberapa jenis perangkat yang harus dibuat dan dikembangkan oleh guru diantaranya RPP, silabus dan Lembar Kerja Siswa (LKS), serta lembar observasi untuk mengamati nilai karakter siswa. Perangkat tersebut tentunya harus disesuaikan dengan jenis mata pelajaran, apabila terkait dengan peningkatan keterampilan siswa maka dibutuhkan perangkat tambahan berupa trainer.

Media trainer adalah lingkungan belajar yang cocok untuk digunakan dalam kursus pelatihan. Di beberapa universitas di Indonesia, trainer menjadi jantung dari pengembangan media. Hasil belajar siswa yang menggunakan media trainer pada beberapa mata pelajaran praktikum juga terbukti meningkat (Rahmadiyah & Sumbawati, 2014) ketika hasil penilaian kognitif memberikan rata-rata siswa sebesar 3,23 dengan kategori “sangat baik” setelah menyewa trainer sebagai komunikator mata pelajaran dasar teknik elektro di SMK Kartika 2 Surabaya. Hal yang sama juga dilakukan oleh (Arifin, 2016) dan (Hariyadi & Kholis, 2015) berdasarkan umpan balik/tanggapan positif dari siswa terhadap penggunaan media trainer mikrokontroler. Hasil rata-rata 80,01 yang dinilai sangat baik.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka diketahui bahwa media telah memberikan dampak dan fungsi yang baik terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh pendidik (Nurmadiyah, 2016). Berkaitan dengan fungsi media pembelajaran, Nurseto (2012) membesrikan penekanan beberapa hal diantaranya media sebagai alat bantu agar pembelajaran menjadi lebih efektif, media dapat mempercepat dan meningkatkan kualitas proses belajar mengajar, serta media dapat memberikan informasi visual yang kongkret kepada peserta didik.

Penyediaan media pembelajaran yang bervariasi dan disesuaikan dengan karakteristik serta kebutuhan peserta didik akan membantu dalam penyampaian dan penerimaan materi pembelajaran yang dilakukan dalam kegiatan belajar mengajar. Masalah mendasar yang muncul adalah kurangnya bimbingan, pengetahuan dan motivasi guru untuk mempersiapkan pembelajaran dengan tangan selama proses pembelajaran yang direncanakan sekitar 20 sesi. Akibat dari hal tersebut adalah proses pembelajaran berlangsung apa adanya, siswa hanya mencatat, materi pembelajaran tidak direncanakan secara sistematis karena sarana dan prasarana yang tersedia kurang memadai. Lingkungan pembelajaran masih menggunakan metode klasikal dan banyak yang tidak menggunakan media pembelajaran yang lebih menyenangkan dan berasal dari berbagai sumber. Sekolah mitra terhubung ke Internet dan memiliki laboratorium elektronik industri. Sekolah mitra juga memiliki keterampilan dan kualifikasi sekolah yang sangat baik, namun guru-guru tersebut tidak dapat mengembangkan lingkungan belajar apapun karena kesibukan mereka, apalagi tidak ada materi pembelajaran dalam bentuk pelatih praktik.

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh oleh guru apabila mengembangkan media pembelajaran sendiri antara lain; (1) guru memahami kekurangan dalam pelaksanaan proses belajar mengajar, oleh karena itu guru dapat menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan mengatasi kekurangan tersebut; (2) tersedia alternatif penyampai materi selain buku teks atau media cetak yang lain; (3) tersedia media pembelajaran yang lebih kaya karena disusun dengan menggunakan berbagai referensi untuk mengatasi masalah yang diperoleh dalam kegiatan pembelajaran; (4) menambah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menyusun



media pembelajaran sendiri; (5) media pembelajaran yang disusun akan mampu membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dan peserta didik.

Dengan tersedianya media pembelajaran yang bervariasi, maka peserta didik akan mendapatkan manfaat yaitu, kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. pembelajar akan lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru atau dosen. Melihat pentingnya peranan media pembelajaran maka kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan pendampingan dan pelatihan untuk mengembangkan media pembelajaran trainer sensor dan transduser untuk mendukung pemahaman dasar instrumentasi industri bagi peserta didik Jurusan Teknik Elektronika dan Teknik Listrik di SMKN 2 Makassar. Adapun solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh guru produktif jurusan teknik elektronika di SMK Negeri 2 Makassar adalah:

- Mendesain media pembelajaran berupa trainer sensor dan transduser.
- Memberikan materi terkait pengembangan media pembelajaran.
- Memberikan materi dan pelatihan terkait media pembelajaran berupa trainer.
- Memberikan materi dan pelatihan terkait penggunaan trainer sensor dan transduser.

Adapun manfaat yang paling esensial dari kegiatan ini adalah menjadikan desain media pembelajaran sebagai salah satu aktivitas dasar bagi guru dalam merancang kegiatan belajar mengajar pada pendidikan kejuruan. Selain itu, manfaat samping yang diharapkan setelah kegiatan ini selesai, yaitu:

1. Peserta didik dan guru-guru mampu memilih/menentukan perangkat pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan atau mindset untuk masa depan.
2. Tersosialisasinya bermacam-macam desain perangkat pembelajaran.
3. Membentuk dan memotivasi peserta didik dalam merancang perangkat pembelajaran.
4. Menjawab keinginan dan harapan masyarakat tentang pentingnya perangkat pembelajaran kejuruan.
5. Meningkatnya apresiasi dan minat masyarakat untuk mendukung sistem pendidikan, khususnya pendidikan kejuruan.
6. Mengantisipasi perkembangan kebutuhan tahun pelajaran yang akan datang serta peningkatan mutu pendidikan, khususnya pendidikan kejuruan.

2. METODE PELAKSANAAN

Media pembelajaran trainer sensor dan transduser dibuat dan di rancang oleh tim Pelaksana kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan berpedoman pada analisis awal yang telah dilakukan, yaitu tentang media yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran praktikum terutama untuk praktikum tentang sensor dan transduser. Selanjutnya dilakukan Uji coba media pada guru-guru di SMK Negeri 2 makassar. Uji coba ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keefektifan dan kepraktisan trainer sensor dan transduser bagi guru untuk digunakan sebagai media pembelajaran praktikum pada materi sensor dan transduser.

Pembuatan trainer ini dirancang dalam beberapa tahap, yaitu:

2. 1. Tahap Desain (Perancangan)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan desain (perancangan) pembelajaran pada guru-guru di SMKN 2 Makassar. Melakukan studi pustaka tentang sensor dan transduser, melakukan persiapan alat dan bahan, menentukan waktu pelaksanaan dan menentukan materi yang akan diberikan pada saat pelatihan. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan desain yang akan diterapkan.

2. 2. Tahap Pendefinisian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pendefinisian meliputi: analisis awal-akhir, analisis karakter siswa di beberapa siswa-siswa, analisis materi, analisis tugas, spesifikasi tujuan pembelajaran. Selengkapny deskripsi kegiatan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

a. Analisis awal-akhir

Analisis awal-akhir bertujuan untuk mengidentifikasi masalah mendasar yang dihadapi oleh guru dalam mendesain media pembelajaran trainer sensor dan transduser di SMK Negeri 2 Makassar. Oleh karena itu, kegiatan yang dilakukan pada analisis awal-akhir, yaitu: melakukan pra survei di SMK Negeri 2 Makassar.

Kegiatan pra survei bertujuan untuk mengetahui ketersediaan alat dan sumber pembelajaran, dan pendekatan pembelajaran yang dipergunakan.

b. Analisis materi

Kegiatan yang dilakukan adalah mengidentifikasi, menyusun, dan merinci secara sistematis perangkat pembelajaran yang akan diberikan di SMK Negeri 2 Makassar sebagai gambaran awal untuk menentukan kompetensi apa saja yang dapat dicapai dengan menggunakan media pembelajaran yang dirancang.

c. Analisis tugas

Kegiatan yang dilakukan adalah mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran.

2. 3. Tahap pembuatan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat trainer sensor dan transduser sesuai dengan desain perancangan. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran yang akan diuji cobakan pada guru-guru di SMK Negeri 2 Makassar.

2. 4. Tahap penyebaran

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah menerapkan produk media pembelajaran pada guru-guru di SMK Negeri 2 Makassar yang menjadi khayalak sasaran. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui: “Apakah desain (perancangan) media pembelajaran di SMK Negeri 2 Makassar sebagai media pembelajaran pendidikan kejuruan berkualitas baik, sehingga dapat digunakan secara berkesinambungan setelah kegiatan ini selesai.

Pada media pembelajaran trainer sensor dan transduser yang telah dirancang, maka dilakukan ujicoba kepada guru-guru untuk mengetahui tingkat kemampuan guru dalam menerapkan dan menggunakan media pembelajaran praktikum berupa trainer. Selain itu, uji coba dimaksudkan untuk mengetahui efektifitas dan efesiensi penggunaan trainer sensor dan transduser dalam membantu guru sebagai salah satu media penyampai informasi kepada peserta didik. Hal ini dimaksudkan untuk mendukung tujuan dilaksanakannya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.

Setelah kegiatan perancangan dan pembuatan trainer sensor dan transduser selesai maka, kegiatan berikutnya adalah memberikan materi dan pelatihan penggunaan trainer bagi guru di SMK Negeri 2 Makassar dengan kegiatan sebagai berikut:

1. Memberikan materi kepada guru-guru di SMK Negeri 2 Makassar tentang peranan dan pentingnya media pembelajaran dalam membantu penyampaian dan penerimaan informasi oleh guru kepada peserta didik dengan menggunakan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab.
2. Menjelaskan modul-modul sensor yang terdapat pada trainer dan melatih guru-guru di jurusan teknik elektronika industri dan teknik listrik SMK Negeri 2 Makassar untuk menggunakan trainer sensor dan transduser sesuai dengan buku panduan penggunaan trainer menggunakan metode ceramah, diskusi, tanya jawab dan praktikum.
3. Melakukan uji coba penggunaan trainer oleh guru-guru di jurusan teknik elektronika industri SMK Negeri 2 Makassar menggunakan metode praktikum dan tanya jawab.

Selanjutnya, untuk mengetahui ketercapaian kegiatan ini (Apakah luaran dari kegiatan ini berkualitas baik untuk digunakan sebagai bahan dalam mendesain pola pengembangan media pembelajaran), maka perlu dilakukan evaluasi pelaksanaan kegiatan selama proses kegiatan berlangsung maupun setelah akhir kegiatan.

Evaluasi media ini dilakukan dengan melakukan uji coba pada guru-guru produktif di SMK Negeri 2 Makassar. Uji coba bertujuan untuk mengetahui kemampuan guru dalam menggunakan media pembelajaran trainer sensor dan transduser serta respon guru sebagai pengguna media pembelajaran. Respon guru digunakan untuk mengukur tingkat kepraktisan dan keefektifan media pembelajaran trainer sensor dan transduser.



3. PELAKSANAAN DAN HASIL KEGIATAN

3.1 Pelaksanaan Kegiatan

1) Tahap Perencanaan

Perencanaan menjadi tahapan pertama yang dilakukan dalam Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah penyusunan proposal Pengabdian kepada Masyarakat dan menganalisis permasalahan mitra serta solusi yang akan ditawarkan kepada mitra dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Melakukan studi pustaka tentang sensor dan transduser, menentukan waktu pelaksanaan dan menentukan materi yang akan diberikan pada saat pelatihan. Dalam tahap ini pula dilakukan penyediaan alat dan bahan yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.

2) Tahap pendefinisian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pendefinisian meliputi:

a. Analisis awal-akhir

Kegiatan yang dilakukan pada analisis awal-akhir, yaitu: melakukan pra survei di SMK Negeri 2 Makassar. Kegiatan pra survei bertujuan untuk mengetahui ketersediaan alat dan sumber pembelajaran, dan pendekatan pembelajaran yang dipergunakan. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah diketahui bahwa pelaksanaan pembelajaran praktikum di sekolah mitra masih dilaksanakan apa adanya, media pembelajaran yang umumnya digunakan oleh guru hanya berupa slide presentasi yang menunjukkan tentang komponen-komponen sensor dan transduser. Peserta didik hanya mencatat dan mengamati gambar yang ditampilkan tanpa melihat bentuk nyata dari gambar tersebut.

b. Analisis materi

Untuk menentukan jumlah modul-modul praktikum yang dirancang dan yang akan digunakan dalam trainer sensor dan transduser, maka dilakukan kegiatan pengidentifikasian, penyusunan, dan perincian secara sistematis perangkat pembelajaran yang akan diberikan di SMK Negeri 2 Makassar. Hal ini dimaksudkan agar ketersediaan trainer sensor dan transduser akan mendukung semua praktikum yang berkaitan dengan sensor dan transduser. Sehingga kreatifitas peserta didik akan lebih berkembang dalam pelaksanaan pembelajaran. Selain itu juga, perancangan trainer sensor dan transduser akan mampu mencakup seluruh kompetensi yang ada dalam tujuan pembelajaran. Sehingga kegiatan belajar mengajar akan berlangsung lebih efektif, efisien dan sarat makna.

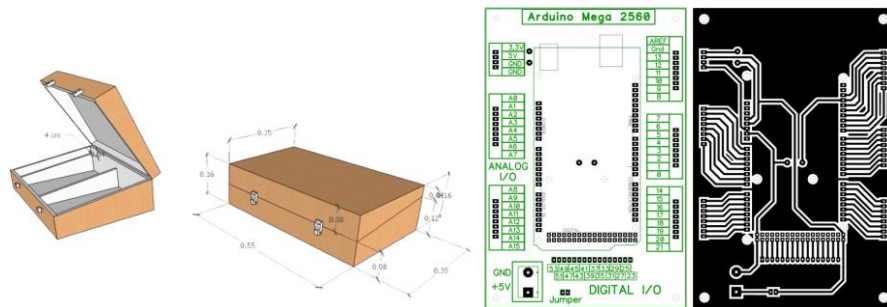
c. Analisis tugas

Kegiatan yang dilakukan adalah mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran. Pada kegiatan ini pula kemampuan dan kompetensi guru dalam mengembangkan dan menyusun media pembelajaran dianalisis untuk mengetahui kompetensi dalam menggunakan media pembelajaran trainer sensor dan transduser. Hasil dari kegiatan yang dilakukan adalah dengan menyusun buku panduan penggunaan trainer sensor dan transduser. Buku panduan ini digunakan sebagai pedoman bagi guru dalam mengembangkan media pembelajaran sejenis serta panduan dalam membimbing peserta didik dalam melaksanakan praktikum. Selain itu juga, buku panduan juga berfungsi sebagai pedoman bagi peserta didik dalam melaksanakan praktikum, sehingga pelaksanaan praktikum dapat dilakukan secara mandiri untuk melatih kreatifitas peserta didik.

3) Tahap pembuatan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan desain (perancangan) media pembelajaran pada guru-guru di SMK Negeri 2 Makassar. Pada tahap ini dihasilkan desain media pembelajaran berupa trainer sensor dan transduser yang akan diterapkan.

Tahapan ini dimulai dengan membuat sketsa gambar box trainer, tata letak komponen dan jalurnya di PCB. Gambar box trainer sensor dan transduser juga di rancang dengan menggunakan software Solid Work. Modul-Modul sensor disusun menjadi sembilan jenis modul dan dalam setiap modul terdapat beberapa jenis sensor.



Gambar 1. Desain Box dan Layout PCB Trainer

3.2 Hasil Kegiatan

Penerapan media pembelajaran berupa trainer sensor dan transduser pada guru-guru SMK Negeri 2 Makassar dilaksanakan setelah seluruh rangkaian perencanaan dan pembuatan telah dilaksanakan. Kegiatan ini dimulai dengan memberikan materi tentang pentingnya penggunaan media pembelajaran yang bervariasi dalam membantu peserta didik dalam memahami setiap pokok pembahasan dalam mata pelajaran yang berbeda. Materi ini diberikan oleh Dr. Purnamawati, M.Pd. sebagai ketua tim pelaksana dengan menggunakan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab dengan peserta pelatihan.

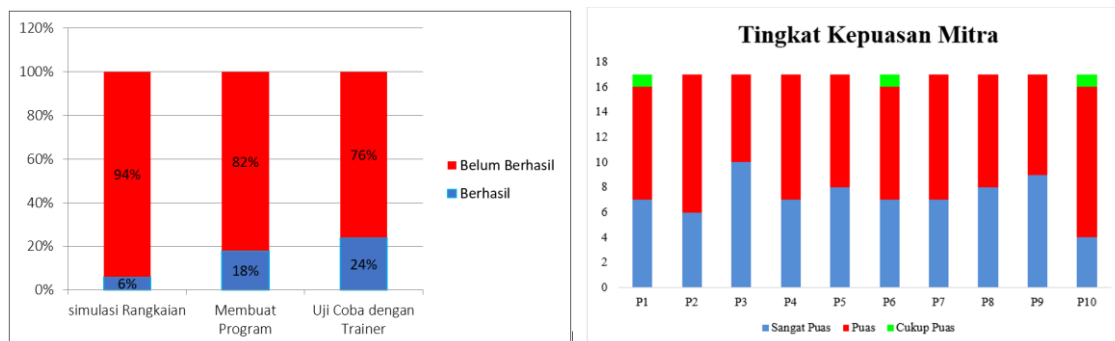
Kegiatan selanjutnya adalah memberikan materi tentang trainer sensor dan transduser. Materi ini membahas tentang modul-modul yang terdapat dalam trainer sensor dan transduser serta jenis-jenis sensor yang digunakan dalam trainer tersebut. Materi ini diberikan oleh Nuridayanti, S.Pd., M.Pd. sebagai salah satu anggota tim pengabdian dengan menggunakan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab dengan peserta pelatihan.

Selanjutnya pihak mitra yaitu guru-guru di SMK Negeri 2 Makassar diberi kesempatan untuk melakukan uji coba penggunaan trainer sensor dan transduser. Materi ini dibawa oleh Muhammad Akil, S.Pd., M.T. salah satu anggota tim pengabdian. Pada materi ini peserta pelatihan diberi kesempatan untuk melakukan simulasi rangkaian, membuat program dan melakukan uji coba dengan menggunakan trainer sensor dan transduser.



Gambar 2. Uji coba trainer oleh guru SMKN 2 Makassar

Hasil evaluasi terhadap tingkat kepuasan mitra dapat dilihat pada gambar 3. dengan P1 sampai dengan P10 merupakan item pernyataan yang diberikan kepada mitra yang mencakup tema PkM, materi PkM, manfaat, kebutuhan masyarakat, perencanaan, monev, penggunaan anggaran, penerapan hasil PkM, pertukaran informasi dan tindak lanjut kegiatan PkM. Pernyataan tentang kebermanfaat pelaksanaan kegiatan PkM ini mendapat 59% yang menjawab sangat puas selebihnya sebanyak 41% menjawab puas dengan manfaat PkM. Selain itu pernyataan tentang pertukaran informasi yang terjadi saat pelaksanaan PkM mendapatkan persentase sebesar 53% sangat puas dan 47% menjawab puas.



Gambar 3. Tingkat kepuasan mitra

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah bahwa penggunaan media pembelajaran *trainer sensor* dengan modul yang bervariasi dapat membantu peserta didik dan guru dalam memahami setiap pokok pembahasan dalam mata pelajaran terkait. Hasil evaluasi terhadap tingkat kepuasan mitra dengan butir instrumen yang mencakup tema PkM, materi PkM, manfaat, kebutuhan masyarakat, perencanaan, monev, penggunaan anggaran, penerapan hasil PkM, pertukaran informasi dan tindak lanjut kegiatan PkM adalah Pernyataan tentang kebermanfaatan pelaksanaan kegiatan PkM ini mendapat 59% yang menjawab sangat puas selebihnya sebanyak 41% menjawab puas dengan manfaat PkM. Selain itu pernyataan tentang pertukaran informasi yang terjadi saat pelaksanaan PkM mendapatkan persentase sebesar 53% sangat puas dan 47% menjawab puas. Secara umum berdasarkan hasil yang didapat maka dapat disimpulkan bahwa *trainer sensor* dapat digunakan oleh guru produktif Teknik elektronika.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini seluruhnya didukung oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Makassar, oleh karena itu melalui kesempatan ini kami ucapkan banyak terimakasih kepada Rektor Universitas Negeri Makassar, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNM Makassar, Direktur Pasca Sarjana Universitas Negeri Makassar, Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Makassar, dan Anggota tim atas segala kerjasama yang diberikan yang membantu terlaksananya kegiatan ini.

REFERENSI

- Arifin, Z. (2016). Pengembangan Trainer Dan Jobsheet Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Di Jurusan Elektronika Industri SMK Negeri 1 Bangil. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*.
- Hariyadi, A., & Kholis, N. (2015). Pengembangan Trainer Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Di Smk Negeri 1 Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*.
- Nurmadiyah, N. (2016). MEDIA PENDIDIKAN. *Al-Afkar : Jurnal Keislaman & Peradaban*.
<https://doi.org/10.28944/afkar.v5i1.109>
- Nurseto, T. (2012). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*.
<https://doi.org/10.21831/jep.v8i1.706>
- Rahmadiyah, I., & Sumbawati, M. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Elektronika Digital Untuk Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4(1), 145–152.