

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER KIT ANTENNA PADA MATA PELAJARAN INSTALASI DAN PERBAIKAN PERANGKAT DAN MEDIA TRANSMISI ELEKTRONIKA MENGGUNAKAN MODUL XBEE-PRO S2C DI SMK NEGERI 2 SURABAYA

Much Ade Dermawan

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
much.dermawan16050514028@mhs.unesa.ac.id

Nurhayati

Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
nurhayati@unesa.ac.id

Nur Kholis

Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
nurkholis@unesa.ac.id

Muhamad Syariffuddien Zuhrie

Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
zuhrie@unesa.ac.id

Abstrak

Latar belakang pada penelitian yang dilaksanakan dari hasil observasi di SMKN 2 Surabaya bahwa *trainer kit antenna* di jurusan Elektronika Daya dan Komunikasi ialah kurang valid, efektif dan praktis. Hal tersebut ditandai dengan banyak siswa yang memiliki nilai dibawah kriteria ketuntasan minimal (KKM). berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan Trainer *kit antenna* menggunakan dan keterbatasan media pembelajaran berupa trainer kit antenna. Tujuan penelitian ini ialah menghasilkan media pembelajaran trainer kit antenna yang valid, efektif dan praktis menggunakan Modul *XBEE-PRO S2C*. pada penelitian ini modul *XBEE-PRO S2C* sebagai pengiriman dan penerima paket data dengan model transmisi menggunakan berbagai model *microstrip antenna* dan *Wifi Antenna*. model *microstrip antenna* antara lain yang berbentuk plat *square* pada *frequency 2.4 Ghz*. Pada pengiriman paket data menggunakan modul *XBEE-PRO S2C* dengan *software XCTU*, dimana *software* tersebut memiliki konfigurasi awal pada modul tersebut. Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian *ADDIE*, model *ADDIE* memiliki lima tahap meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Desain penelitian ini menggunakan *One Shot Case Study*. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran trainer *kit antenna* sebagai berikut: (1) kevalidan 92% kategori sangat valid, (2) Keefektifan 84,55 yang menyatakan bahwa hasil belajar siswa berada di atas KKM (>65), (3) kepraktisan 88% berkategori sangat praktis.

Kata Kunci: *Trainer Kit Antenna, XBEE-PRO S2C, Metode Penelitian.*

Abstract

The background in this study is from observations at SMK Negeri 2 Surabaya that the antenna kit trainer in the Power Electronics and Communications department is less valid, effective and practical. This is indicated by the number of students who have scores below the minimum completeness criteria (KKM). based on the formulation of the problem, this study developed an antenna trainer kit using and limitations of learning media in the form of an antenna trainer kit. The purpose of this research is to produce valid, effective and practical antenna trainer kit learning media using the XBEE-PRO S2C Module. In this study, the XBEE-PRO S2C module is used as a sender and receiver of data packets with a transmission model using various models of microstrip antennas and Wifi Antenna. the microstrip antenna model includes a square plate at a frequency of 2.4 Ghz. In sending data packets using the XBEE-PRO S2C module with XCTU software, where the software has an initial configuration for the module. In this study using the ADDIE research method, the ADDIE model has five stages including analysis, design, development, implementation, and evaluation. This research design uses a One Shot Case Study. This study produced learning media trainer kit antenna as follows: (1) validity 92% very valid category, (2) Effectiveness 84.55 which states that student learning outcomes are above KKM (> 65), (3) practicality 88% categorized very practical.

Keywords: *Antenna Trainer Kit, XBEE-PRO S2C, Research methods.*

PENDAHULUAN

Pada proses kegiatan pembelajaran banyak elemen yang terlibat didalamnya, yakni dari segi fasilitas ataupun tenaga pendidik yang akan membantu pelaksanaan pembelajaran, sehingga akan menyebabkan peningkatan kegiatan belajar serta didapatkan pendidikan yang berkualitas. Peran guru merupakan element penting dalam mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran, kemudian pendidik dijadikan juga menjadi informator ataupun orang yang mentransfer ilmu pengetahuan kepada siswa, tidak hanya itu seorang guru harus mampu memotivasi peserta didik agar memiliki semangat juang untuk giat belajar. Media pembelajaran ialah solusi yang disarankan agar ilmu pengetahuan tersalurkan dengan baik. Pada penelitian ini bekerja sama dengan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Surabaya, di jurusan Elektronika Daya dan Komunikasi memang sudah tersedia beberapa trainer kit, akan tetapi untuk trainer kit antena belum tersedia pada jurusan tersebut. Hal ini dijadikan sebab peserta didik kurang berminat serta kurang termotivasi dalam belajar, maka mereka tidak menguasai serta memahami pembelajaran yang diberikan oleh pendidik, yang berdampak terhadap nilai peserta didik yang tetap buruk.

Belajar ialah proses membuat keterikatan diantara pengetahuan yang telah diketahui dengan pengetahuan terbaru yang diperoleh. bahwasannya belajar ialah perubahan yang terjadi pada seseorang dari pengalaman yang diperoleh serta tidak terjadi dikarenakan pertumbuhan, perkembangan, ataupun ciri khas bawaan setiap individu. terdapat beberapa cara belajar, salah satunya dengan dipelajari dari pengalaman yakni mempergunakan Trainer kit antenna menggunakan modul XBEE-PRO S2C.

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti berkeinginan mempergunakan media belajar berbentuk Trainer kit antenna berbasis XBEE-PRO S2C. Keunggulan dari trainer ini mempunyai modul yang mudah untuk dioperasikan menggunakan software XCTU, yang sudah menyediakan paket data yang akan dikirimkan dari transmitter ke receiver sebagai uji antena yang akan digunakan sebagai transmisinya.

Menurut Alliance (2012) XBEE-PRO S2C merupakan salah satu standar nirkabel utama yang digunakan jaringan sensor, yang terdiri dari ZIGBEE dan IEEE 802.15.4. keunggulannya ialah

rendah dalam penggunaan daya, penyebaran jaringan sederhana, biaya pemasangan rendah, dan transmisi data yang handal. Didalam kemampuan jaringannya, ZIGBEE mempunyai protokol yang didukung dengan 3 jenis topologi komunikasi yakni topologi mesh, point-to multipoint serta point-to-point. ZIGBEE sebagai protokol memiliki fitur kemampuan komunikasi multi-hop, oleh karena itu menyediakan berbagai komunikasi dan area cakupan yang luas.

Seri 802.15.4 XBee-PRO S2C / XBee Modul RF merupakan solusi tertanam yang menyediakan titik akhir nirkabel konektivitas ke perangkat. Perangkat ini menggunakan protokol jaringan IEEE 802.15.4 untuk jaringan *point-to-multipoint* atau *peer-to-peer* yang cepat. Produk ini dirancang untuk aplikasi *throughput* yang tinggi atau baik yang membutuhkan latensi rendah dan waktu komunikasi yang dapat diprediksi.

Versi TH berguna untuk pembuatan prototipe dan produksi, versi SMT memiliki volume yang tinggi untuk pembuatan suatu aplikasi karena komponen dapat ditempatkan secara otomatis oleh mesin *pick-and-place*. Modul RF XBee / XBee-PRO S2C 802.15.4 mendukung kebutuhan nirkabel berbiaya rendah jaringan sensor. Perangkat membutuhkan daya minimal dan menyediakan perangkat pengiriman data yang andal. Perangkat tersebut akan bekerja didalam frekuensi 2,4 GHz.

Arsyad (2017:10) mengemukakan bahwasannya media pembelajaran ialah semua hal yang bisa dipergunakan sebagai alat bantu didalam penyampaian informasi ataupun pesan selama kegiatan pembelajaran dan bisa meningkatkan ketertarikan serta perhatian peserta didik.

Yanto, dkk (2019) mengemukakan bahwasannya trainer kit merupakan salah satu media pembelajaran praktikum yang dapat membantu siswa merangkai, mengukur, dan menganalisis percobaan tertentu sesuai dengan isi materi pembelajaran. pada proses pembelajaran praktikum peran trainer kit sebagai media pembelajaran dapat membantu pelaksanaan proses pembelajaran menjadi optimal baik dari segi pelaksanaan maupun dari segi pencapaian tujuan pembelajaran. ketersediaan trainer kit yang sesuai dengan isi materi pembelajaran akan mempermudah siswa melaksanakan praktikum.

Arsyad Azhar (2014: 37). mendeskripsikan bahwasannya lembar kerja ialah lembaran kertas kerja yang isinya berupa tugas-tugas yang wajib

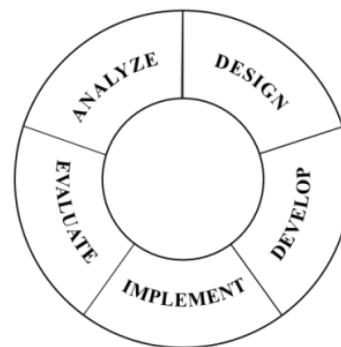
dilaksanakan oleh peserta didik. Didalam lembar kerja terdapat pula lembar penilaian untuk mengevaluasi hasil praktik peserta didik dan memiliki gambar kerja dari materi yang akan dipraktikkan.

Tujuan penelitian untuk menghasilkan media pembelajaran *Trainer kit antenna* menggunakan modul *XBEE-PRO S2C* untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat serta Media Transmisi Elektronika yang memiliki kelayakan yang akan di tinjau berdasarkan beberapa kualifikasi, yakni : (1) Menghasilkan media pembelajaran *trainer kit antenna* yang valid dengan modul *XBEE-PRO S2C* untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat dan Media Transmisi Elektronika di SMKN 2 Surabaya, (2) Menghasilkan media pembelajaran *trainer kit antenna* yang praktis dengan modul *XBEE-PRO S2C* ditinjau berdasarkan respon siswa serta terlaksananya kegiatan belajar untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat dan Media Transmisi Elektronika di SMKN 2 Surabaya, (3) Menghasilkan media pembelajaran *trainer kit antenna* yang efektif dengan modul *XBEE-PRO S2C* ditinjau dari hasil belajar siswa untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat dan Media Transmisi Elektronika di SMKN 2 Surabaya.

METODE PENELITIAN

1. Model dan Desain Penelitian

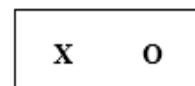
Penelitian dilaksanakan di SMKN 2 Surabaya dikelas XII EDK yang dilaksanakan ditahun ajaran 2021/2022, dengan tujuan agar dihasilkan media pembelajaran *Trainer kit antenna* yang mempergunakan modul *XBEE-PRO S2C* untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat serta Media Transmisi Elektronika. ADDIE merupakan metode penelitian yang dipergunakan pada penelitian yang dilaksanakan, dengan mempergunakan 5 tahapan yang dilakukan. Model Pembelajaran Berbasis Masalah di bidang Instalasi dan Perbaikan Perangkat dan Media Transmisi Elektronika digunakan untuk membuat produk perangkat pembelajaran ini. Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini difokuskan pada pengenalan sistem kerja pengiriman data menggunakan modul *Xbee-Pro S2C*, rancang desain mikrostrip antena di software CST microwave yang sebelumnya belum ada pada mata pelajaran instalasi dan perbaikan perangkat dan media transmisi elektronika di SMK Negeri 2 Surabaya. Pengembangan media berupa *Trainer kit antenna* yang dilengkapi *jobsheet* dan modul untuk menunjang proses belajar mengajar.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE

(Sumber: Branch, 2009:2)

Untuk melakukan penelitian, terdapat langkah-langkah berikut yang harus dilakukan : (1) *Analyze*, yakni melakukan analisis permasalahan yang terjadi; (2) *Design*, yakni menyusun desain dari media yang akan dijadikan sebagai hasil; (3) *Develoment*, yakni kegiatan mengembangkan produk; (4) *Implement*, yakni pelaksanaan uji percobaan produk; serta (5) *Evaluate*, yakni kegiatan mengevaluasi hasil dari uji percobaan dari produk yang dihasilkan. Di dalam penelitian yang dilaksanakan, uji percobaan alat dilaksanakan dengan mempergunakan pengujian empiris satu kali tes kasus. Sebagai contoh, struktur penelitian yang dilaksanakan diperlihatkan dibawah ini:



Gambar 2. Desain Penelitian *One Shot Case Study*

(Sumber: Sugiyono, 2015: 317)

Keterangan:

X : Perlakuan (*perlakuan*) yang dilaksanakan

O : Observasi, respon peserta didik serta hasil belajar dilaksanakan dengan metode observasi didalam penelitian yang dilaksanakan

Didalam penelitian yang dilaksanakan ada 2 teknik pengumpulan data, teknik pengumpulan data yang dipergunakan ialah (1) observasi (observasi tidak terstruktur dengan melakukan pengamatan pada proses belajar mengajar) kemudian memberikan *need assesment* pada guru pengajar pada mata pelajaran terkait, dan (2) wawancara (wawancara tertulis kepada siswa untuk mengetahui nilai/skor produk yang diujikan). instrumen

penelitian yang dilakukan pada penelitian ini tersaji dalam tabel berikut.

Tabel 1. Skala Penilaian Validasi

No	Insturmen Penelitian	Komponen Penilaian
1.	Instrumen Ahli Materi	Aspek isi (bahasa, kesesuaian materi) aspek konstruksi (desain materi)
2.	Instrumen Ahli Media	Aspek isi (materi media), aspek konstruksi (desain media dan fungsi media)
3.	Instrumen Validasi <i>Posttest</i>	Aspek isi (bahasa, aspek media), aspek konstruksi (soal dan waktu).
4.	Instrumen untuk Peserta Didik	Berupa angket: penilaian trainer kit, <i>jobsheet</i> , dan modul.
5.	Instrumen Tes Kompetensi Pengetahuan	Pengetahuan siswa, Tes formatif pada modul.
6.	Instrumen Tes Kompetensi Keterampilan	Persiapan praktik, proses praktik, sikap praktik, hasil praktik, dan waktu praktik.
7.	Instrumen Observasi Koterlaksanaan Pembelajaran	Bagian pendahuluan, inti dan penutup saat proses belajar mengajar.

2. Analisis Validitas dan Kepraktisan

Data yang dinilai oleh validator digunakan untuk menentukan kevalidan media pembelajaran. Validator menilai media dan perangkat, seperti trainer kit, *jobsheet*, dan modul pembelajaran, dan memberi nilai yang berpedoman pada skala yang sudah ditetapkan sebelumnya. Anda dapat menggunakan survei yang diberikan kepada siswa untuk menentukan nilai praktis media pembelajaran. Pada angket respon siswa merupakan data kualitatif. dalam analisis validitas dan kepraktisan memiliki penyelesaian persamaan yang sama, Kriteria penilaian pada lembar validitas dan kepraktisan diperlihatkan didalam Tabel 2.

Tabel 2. Skala Penilaian Validasi

Kriteria	Nilai
Sangat Valid	4
Valid	3
Tidak Valid	2
Sangat Tidak Valid	1

(Sumber : Sugiyono, 2015)

Ketika data hasil validasi telah diperoleh, langkah berikutnya adalah menentukan hasil validasi yang sudah dinilai validator. Dalam penentuan nilai, gunakan perhitungan 1. Selanjutnya, rumus berikut digunakan didalam penentuan skor validator atau hasil keseluruhan nilai.

$$\begin{aligned}
 \text{Sangat Valid} &= n \times 4 \\
 \text{Valid} &= n \times 3 \\
 \text{Tidak Valid} &= n \times 2 \\
 \text{Sangat Tidak Valid} &= n \times 1 \\
 \hline
 \Sigma \text{ Jawaban validator} &= \dots + \quad (1)
 \end{aligned}$$

(Sumber : Yusuf Muri, 2017)

Keterangan:

n = Banyak Nilai

Kemudian menghitung persentase yang mempergunakan perhitungan berikut.

$$\text{Hasil Persen} = \frac{\Sigma \text{ Skor validator}}{\Sigma \text{ Skala tertinggi validator}} \times 100\% \quad (2)$$

(Sumber : Yusuf Muri, 2017)

Kemudian hasil perhitungan yang telah dilaksanakan disesuaikan berdasarkan tabel kriteria kevalidan yang diperlihatkan didalam Tabel 3.

Tabel 3. Skala Penilaian Validasi

Kriteria	Presentasi (%)
Sangat Valid	82 - 100
Valid	63 - 81
Tidak Valid	44 - 62
Sangat Tidak Valid	25 - 43

(Sumber : Arifin Zainal, 2017)

3. Analisis Efektifitas

Ketika proses penelitian disekolah sudah terlaksana, akan diperoleh hasil penilaian psikomotor serta kognitif. Hasil penilaian kognitif diperoleh berdasarkan nilai post-test serta nilai psikomotor yang diperoleh berdasarkan nilai

praktikum yang sudah dilaksanakan. Untuk menentukan nilai akhir, maka kedua nilai tersebut digabung. Penjumlahan nilai akhirnya dilaksanakan pengolahan data dengan mempergunakan Uji-T yang ketika memiliki distribusi normal serta Uji Binominal jika tidak memiliki distribusi normal. Untuk efektivitasnya diperoleh berdasarkan hasil akhir nilai siswa melebihi nilai KKM yang berlaku.

Hasil penilaian kognitif didapat berdasarkan perhitungan berikut.

$$P = \frac{B}{N} \times 100\% \quad (3)$$

(Sumber : Kemendikbud, 2017)

Keterangan:

N = Banyak Soal

B = Jumlah Jawaban Benar

P = Nilai Pengetahuan

Nilai psikomotor didapat dengan persamaan berikut.

$$NP = \frac{\Sigma SP}{\Sigma SM} \times 100\% \quad (4)$$

(Sumber : Kemendikbud, 2017)

Keterangan:

ΣSM = Jumlah Skor Maksimal

ΣSP = Jumlah Skor yang diperoleh

NP = Nilai Psikomotor

Nilai akhir didapat dengan persamaan berikut.

$$NA = \frac{(3 \times NK) + (7 \times NP)}{10} \quad (5)$$

(Sumber : Kemendikbud, 2017)

Keterangan:

NP = Nilai Psikomotor

NK = Nilai Kognitif

NA = Nilai Akhir

Apabila nilai akhir telah ditentukan maka dilaksanakan pengujian normalitas, jika datanya terdistribusi normal maka selanjutnya dilaksanakan uji-T serta jika datanya tidak terdistribusi normal akan dilaksanakan uji binominal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan Media Pembelajaran

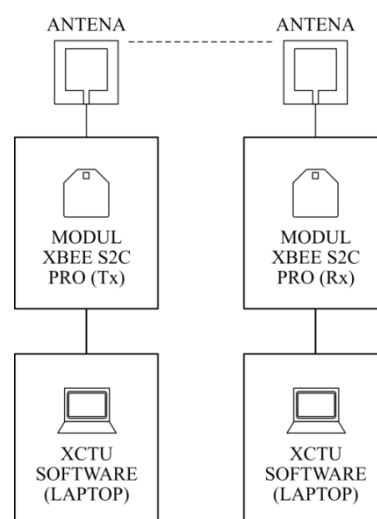
Media yang di kembangkan didalam penelitian yang dilaksanakan ialah berupa *Trainer kit antenna*, *jobsheet* praktikum serta modul

pembelajaran. Media pembelajaran *trainer kit antenna* yang efektif dengan modul *XBEE-PRO S2C* ditinjau dari hasil belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat serta Media Transmisi Elektronika. Adapun kompetensi dasar yang digunakan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. Kategori Persentase Respon Siswa

KD Pengetahuan	KD Keterampilan
3.1 Menguji antena komunikasi data	4.1 Memodifikasi antena komunikasi data
3.2 Menggambarkan parameter antena frekuensi ultra tinggi	4.2 Menunjukkan parameter antena frekuensi ultra tinggi

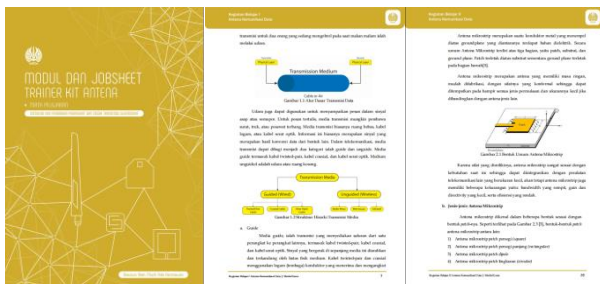
Hasil produk yang dikembangkan ialah suatu media pembelajaran *trainer kit antenna* yang valid dengan modul *XBEE-PRO S2C* dengan modul pembelajaran dan *job sheet*. Pada media pembelajaran ini membahas materi untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat serta Media Transmisi Elektronika dengan sub bahasan meliputi Transmisi Data Unguide, Pengiriman Paket Data dengan modul *XBEE-PRO S2C*, Uji Mikrostrip Antena dengan beberapa parameter.



Gambar 3. Sistem Komunikasi Trainer Kit Antena

Modul ini memiliki tiga kompetensi dasar, yaitu materi belajar, petunjuk penggunaan, daftar isi serta kata pengantar. Untuk materi belajarnya terdiri dari : (1) Kegiatan Belajar Pertama (Antena Komunikasi Data); (2) Kegiatan Belajar Kedua

(Antena Komunikasi Data); serta (3) Kegiatan Belajar Ketiga (Parameter Antena Frekuensi Ultra Tinggi); simpulan; soal-soal evaluasi; kunci jawaban; serta daftar pustaka. Di bawah ini ialah desain dan isi modul yang dikembangkan.



Gambar 4. Design dan Isi Modul Pembelajaran

Dalam trainer ini mempunyai beberapa jenis komponen utama yaitu dua Modul *XBEE-PRO S2C* sebagai transmitter dan receiver, dua konverter *XBEE-PRO S2C*, satu pasang antenna mikrostrip dengan jenis bahan PCB FR4 dengan bentuk plat *square*, kabel USB. Kabel *coaxial* memiliki Z impedansi 50 ohm dengan konektor *RPSMA*. Tampilan trainer bersifat *take and put* karena modul dan antenna akan dirakit diluar box trainer yang sudah dibuat. Paket data di laptop dengan menggunakan software *XCTU* yang sudah tersambung dengan modul dan mikrostrip antenna.

Tabel 5. Spesifikasi Trainer Kit Sensor dan Transduser

Dimensi Produk	Ukuran
Panjang	50 cm
Lebar	30 cm
Tinggi	18 cm
Bahan	Plastik ABS
Komponen	Keterangan
Modul <i>XBEE</i>	<i>XBEE-PRO S2C Freq. 2,4 GHz</i>
mikrostrip	<i>PCB FR4 square Freq 2,4 GHz</i>
Antena wifi	<i>Frequency 2,4 GHz</i>
Konektor <i>RPSMA</i>	<i>Z impedansi 50 ohm</i>
kabel USB	<i>Port USB A type</i>
Mini tripod	-
Holder U	-

Pada bagian utama terdapat beberapa komponen yaitu: port SMA male to female (2 pcs), port SMA male to male (2 pcs), antenna wifi 2,4 Ghz (4 pcs), modul *XBEE S2C PRO* sebagai transmitter, modul

XBEE S2C PRO sebagai receiver, antenna mikrostrip 2,4 Ghz (2 pcs), holder untuk modul *XBEE S2C PRO* (2 pcs), kabel USB modul to laptop dengan panjang 20 cm (2 pcs) dan tripod mini untuk menopang modul *XBEE S2C PRO* (2 pcs).



Gambar 5. Trainer kit antenna

Lembar kerja, atau *jobsheet*, yang dibuat untuk membantu siswa menjalankan instruktur, isinya berupa tahapan untuk melakukan praktikum dengan mempergunakan Trainer kit antenna. Lembar kerja tersebut tersusun dari tiga praktikum. Untuk isi serta desain sampul *jobsheet* diperlihatkan didalam Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Design dan Isi jobsheet

Lembar kerja, atau *jobsheet*, dibuat untuk membantu siswa menjalankan instruktur. Lembar kerja berisi instruksi tentang cara menggunakannya dalam praktik menggunakan Trainer kit antenna. Didalam *jobsheet* yang di kembangkan tersusun 3 praktikum, yakni : (1) Antena Komunikasi Data (Software), (2a) Antena Komunikasi Data (wardware) : Antena Mikrostrip 2.4 Ghz, (2b) Antena Komunikasi Data (wardware) : Antena Wifi 2.4 Ghz, (3) Parameter Antena Frekuensi Ultra Tinggi (Software). pada setiap praktikum yang dilakukan, peserta didik melakukan percobaan pada setiap praktikum dengan secara berkelompok.

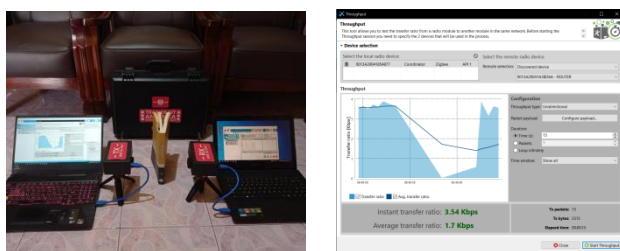
Pada gambar 7-10 merupakan hasil percobaan (2a) Antena Komunikasi Data

(*wardware*) : Antena Mikrostrip 2.4 Ghz pada praktikum yang sudah dilakukan. Dimana pengiriman paket data menggunakan sistem troghput pada XCTU software. Dengan skema komunikasi pengiriman data sesuai pada gambar 3.



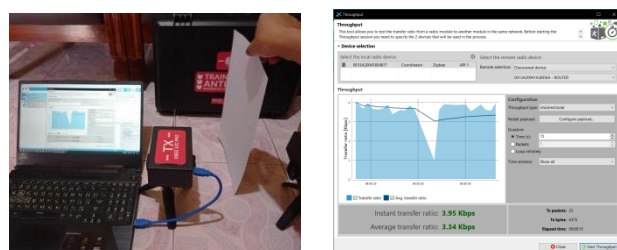
Gambar 7. Uji Antena Mikrostrip Variabel Jarak 25 cm

Hasil uji antena mikrostrip dengan variabel jarak 25 cm. Menghasilkan grafik bandwidth yang normal, yang artinya paket data terdistribusikan normal dan tidak ada yang error.



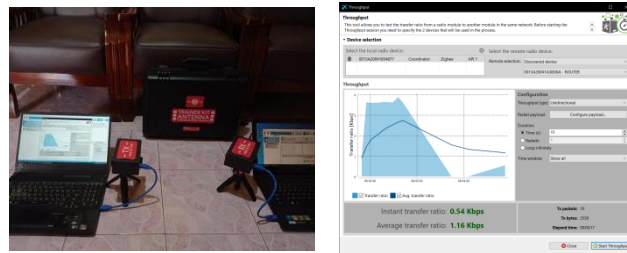
Gambar 8. Uji Antena Mikrostrip Variabel Penghalang Buku Tebal >5 cm

Hasil uji antena mikrostrip dengan variabel penghalang buku tebal >5 cm. Menghasilkan grafik bandwidth yang tidak normal, yang artinya paket data terdistribusikan tidak normal dan terdapat pengiriman paket data yang error.



Gambar 9. Uji Antena Mikrostrip Variabel Penghalang HVS 70 GSM

Hasil uji antena mikrostrip dengan variabel penghalang HVS 70 gsm. Menghasilkan grafik bandwidth yang tidak normal, yang artinya paket data terdistribusikan tidak normal dan terdapat pengiriman paket data yang error.



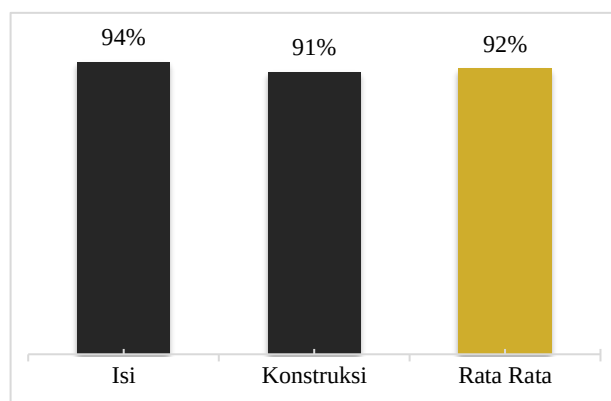
Gambar 10. Uji Antena Mikrostrip Variabel Line Of Sight 30°

Hasil uji antena mikrostrip dengan variabel *line of sight*. Menghasilkan grafik bandwidth yang tidak normal, yang artinya paket data terdistribusikan tidak normal dan terdapat pengiriman paket data yang error.

2. Validitas Media Pembelajaran

Validitas adalah alat penting untuk menentukan validitas produk. Dalam penelitian ini, produk yang divalidasi adalah kit pemandu antena, *jobsheet*, modul, dan soal posttest. 3 validator tersebut ialah 1 guru dari SMKN 2 Surabaya serta 2 dosen dari Universitas Negeri Surabaya untuk melaksanakan penilaian validasi.

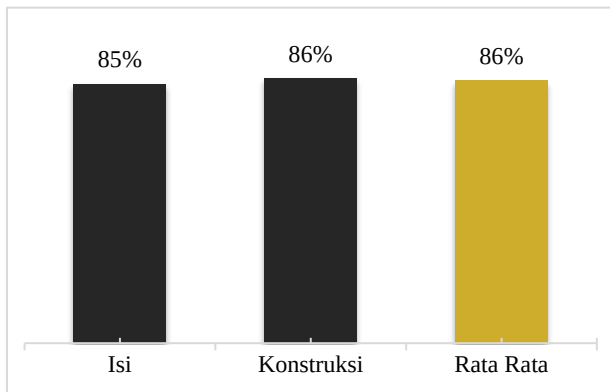
Hasil validasi perlihatkan didalam bebrapa pembahasan tentang kevalidan *trainer kit antenna*, modul antenna dan soal posttest. Analisis kepraktisan keterlaksanaan kegiatan belajar serta kepraktisan media belajarnya berdasarkan angket respon peserta didik. Nilai hasil evaluasi untuk ranah kognitif berdasarkan hasil dari pengerjaan soal posttest. Nilai hasil evaluasi untuk ranah psikomotorik dari hasil praktikum yang dilakukan oleh peserta didik. Analisis nilai hasil evaluasi ranah psikomotor serta kognitif disajikan dibawah ini.



Gambar 11. Grafik Hasil Validasi Trainer *kit antenna*

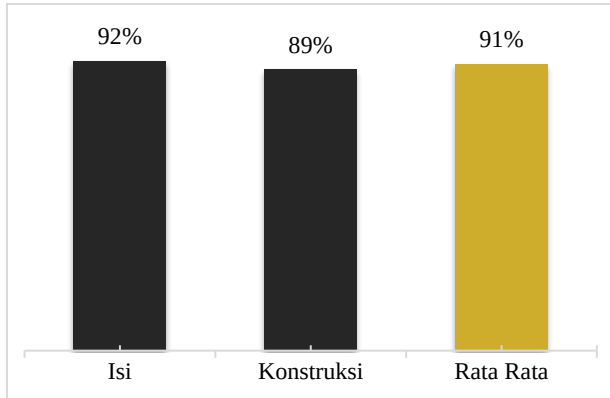
Pada gambar 11 Hasil penilaian menunjukkan bahwasannya rata-rata *trainer kit antenna* menunjukkan kategori sangat valid sebesar 92%. Hal tersebut memperlihatkan bahwasannya *trainer*

kit antenna sangat berguna serta layak digunakan dalam proses belajar mengajar pada mata pelajaran instalasi dan perbaikan perangkat dan media transmisi elektronika.



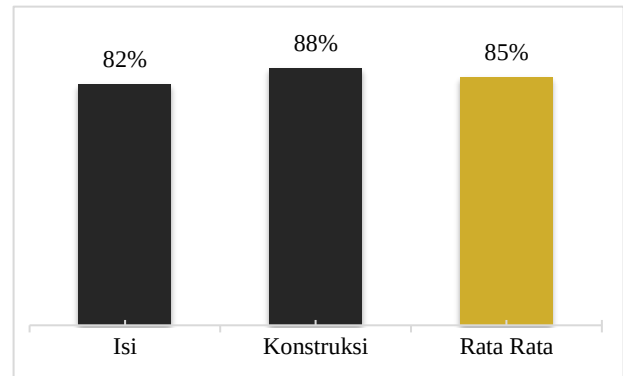
Gambar 12. Grafik Hasil Validasi *jobsheet*

Pada gambar 12 Hasil penilaian di atas menunjukkan bahwasannya hasil rata-rata validasi *jobsheet* sebanyak 86% menunjukkan kategori sangat valid. Hal tersebut memperlihatkan bahwasannya *jobsheet* sangat valid serta layak dipergunakan selama praktikum pada mata pelajaran instalasi dan perbaikan perangkat dan media transmisi elektronika.



Gambar 13. Grafik Hasil Validasi Modul Pembelajaran

Pada gambar 13 Hasil penilaian menunjukkan bahwa hasil rata-rata validasi modul pembelajaran sebesar 91% sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran sangat valid serta layak digunakan dalam proses belajar mengajar pada mata pelajaran instalasi dan perbaikan perangkat dan media transmisi elektronika.

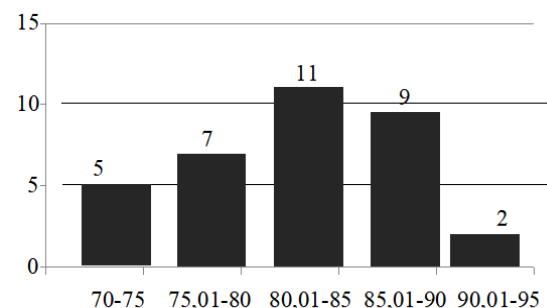


Gambar 14. Grafik Hasil Validasi soal Posttest

Pada gambar 14 Hasil penilaian menunjukkan bahwa hasil validasi soal posttest sebanyak 85% yang menunjukkan kategori sangat valid. Hal tersebut memperlihatkan bahwasannya soal posttest sangat valid dan layak untuk digunakan selama latihan posttest.

3. Efektifitas Media Pembelajaran

Untuk efektivitas diperoleh berdasarkan pengolahan NA (nilai akhir) peserta didik, kemudian NA peserta didik dipadukan bersama nilai KKM. NA didapat dari penggabungan nilai pengetahuan (kognitif) sebanyak 30% serta nilai keterampilan (psikomotorik) sebanyak 70%. Dari analisis NA peserta didik pada tabel, dapat dinyatakan bahwasannya untuk ranah pengetahuan serta ranah keterampilan peserta didik bisa melebihi atau diatas KKM yakni >65.



Gambar 15. Histogram Nilai Akhir Siswa

4. Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan didalam menentukan apakah data yang didapatkan asalnya berpopulasi tidak normal ataupun normal. Test ini mempergunakan Shapiro -Wilk karena jumlah populasi kelas di bawah 50 siswa, maka hipotesisnya dipaparkan berikut ini..

H_1 : >65 = Sampel Distribusi Tidak Normal

H_0 : <65 = Sampel Distribusi Normal

Hasil Tes Normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa jika hasil signifikan (sig) > dari 0,05, H_1 ditolak serta H_0 diterima, dan jika hasil signifikan (sig) < dari 0,05, H_1 diterima serta H_0 ditolak yang diperlihatkan didalam tabel dibawah ini.

Tabel 6. *Test of Normality Shapiro-Wilk*

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	.088	34	.200*	.981	34	.817

*. *This is a lower bound of the true significance*

a. *Lilliefors Significance Correction*

Dari analisis Tabel diatas diperoleh hasil menggunakan *software SPSS 22* diperoleh hasil signifikansi pada *Test of Normality Shapiro-Wilk* 0,817 yang artinya >0,05 sehingga bisa disimpulkan bahwa data hasil belajar siswa berdistribusi normal.

Dikarenakan data untuk nilai peserta didik berdistribusi normal, selanjutnya dilaksanakan Uji-T yakni *One Sample Test* agar dapat diketahui mana yang benar dari hipotesis yang sudah dibuat. Perumusan hipotesis pada penelitian ini dijelaskan dibawah.

H_1 : >65 = rerata hasil belajar siswa $\geq$ KKM

H_0 : <65 = rerata hasil belajar siswa < KKM

Dari data yang sudah dianalisis yang mempergunakan *Software SPSS 22* dengan pengujian one sample test hasilnya memperlihatkan nilai t_{hitung} sebanyak 84,558 yang *degree of freedom* (df) nilainya 33 serta signifikansinya 0,000. Sedangkan nilai t_{tabel} dengan nilai df 33 serta signifikansinya 0,05 bernilai 1,692360. Maka artinya nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yakni $t_{hitung}=84,558 > t_{tabel}=1,692360$ yang taraf signifikansinya $0,000 < 0,05$, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwasannya rerata hasil belajar peserta didik > KKM, yang mengakibatkan media pembelajaran *Trainer kit antenna* yang mempergunakan modul XBEE-PRO S2C untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat serta Media Transmisi Elektronika dikatakan efektif untuk dipergunakan didalam kegiatan belajar mengajar. dinyatakan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 7. *One Sample Statistic*

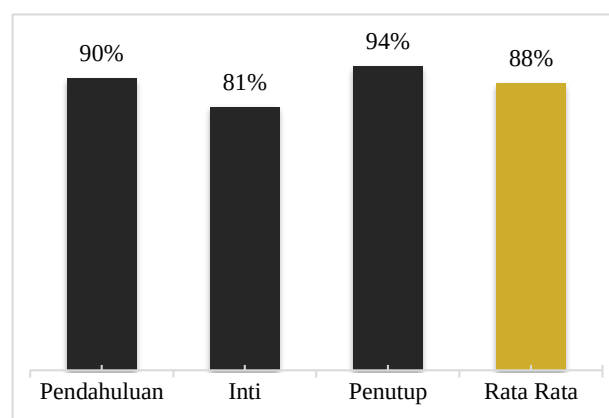
Tests of Normality				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Belajar	34	82.3971	5.68195	.97445

Tabel 8. *One Sample Test*

One-Sample Test						
Test Value = 0						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Hasil Belajar	84.558	33	.000	82.39706	80.4145	84.3796

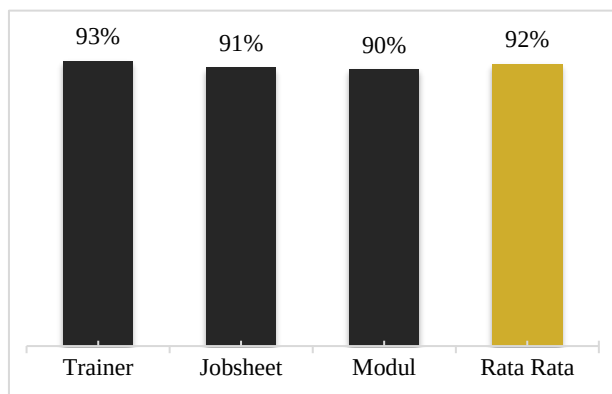
5. Kepraktisan Media Pembelajaran

Data praktek didapatkan berdasarkan instrumen respons peserta didik ketika telah diterapkannya proses belajar mengajar menggunakan media yang diujikan oleh peneliti. Tujuan pengambilan data praktek adalah untuk mengetahui seberapa mudah penggunaannya media *trainer kit antenna*, *jobsheet*, dan modul pembelajaran.



Gambar 16. Grafik Hasil Rating Penilaian Keterlaksanaan Proses Belajar Mengajar

Penilaian yang sudah dilaksanakan oleh guru di SMKN 2 Surabaya hasilnya diperlihatkan diatas. Dengan hasil penilaian keterlaksanaan proses belajar mengajar sebesar 88%, media pembelajaran *trainer kit antenna* dengan modul XBEE-PRO S2C ini dianggap sangat praktis pada mata pelajaran instalasi dan perbaikan perangkat dan media transmisi elektronika.



Gambar 17. Grafik Hasil Rating Kepraktisan Perangkat dan Trainer *kit antenna* Dari Respon Peserta Didik

Hasil evaluasi siswa EDK XII SMK Negeri 2 Surabaya untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat serta Media Transmisi Elektronika, media pembelajaran trainer *kit antenna* menggunakan modul XBEE-PRO S2C dianggap sangat praktis karena hasil evaluasi kepraktisan sebesar 92%.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Hasil penelitian media pembelajaran trainer *kit antenna* untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat serta Media Transmisi Elektronika menggunakan modul XBEE-PRO S2C di SMKN 2 Surabaya, bisa ditarik kesimpulan bahwa : (1) kevalidan media pembelajaran Trainer *kit antenna* diperoleh rerata seluruh aspek sebanyak 92% dengan kategori sangat valid. Pada kevalidan *jobsheet* trainer *kit antenna* diperoleh rerata seluruh aspek sebanyak 86% yang kategorinya sangat valid. Untuk kevalidan modul trainer *kit antenna* diperoleh rerata seluruh aspek sebanyak 91% yang kategorinya sangat valid. Pada kevalidan soal post-test pembelajaran diperoleh rerata seluruh aspek sebanyak 85% yang kategorinya sangat valid. (2) kepraktisan media pembelajaran didalam angket dilaksanakannya kegiatan belajar mengajar media trainer *kit antenna* diperoleh rerata seluruh aspek sebanyak 88% yang kategorinya sangat praktis. Untuk kepraktisan media pembelajaran pada angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran trainer *kit antenna* diperoleh rerata seluruh aspek sebanyak 92% yang kategorinya sangat praktis. (3) keefektifan media pembelajaran trainer *kit antenna* dari nilai belajar peserta didik untuk ranah pengetahuan diperoleh rerata sebanyak 84,55

dengan dinyatakan bahwasannya nilai belajar peserta didik >65 atau berada diatas KKM. Keefektifan media pembelajaran trainer *kit antenna* pada nilai belajar peserta didik untuk ranah keterampilan diperoleh rerata sebanyak 81,47 dengan dinyatakan bahwasannya nilai belajar peserta didik >65 atau berada diatas KKM. Keefektifan media pembelajaran trainer *kit antenna* pada nilai belajar peserta didik untuk ranah pengetahuan serta keterampilan diperoleh rerata sebanyak 82,39 dengan dinyatakan bahwasannya nilai belajar peserta didik >65 atau berada diatas KKM. (4) uji normalitas untuk nilai belajar peserta didik telah diperoleh hasilnya yakni data berdistribusi normal dengan nilai signifikansinya $0,817 > 0,05$. (5) hasil dari Uji-T untuk nilai peserta didik diperoleh sebanyak 84,558 dengan df 33 serta signifikansinya 0,000. Untuk nilai t_{tabel} nilai df ialah 33 yang taraf signifikansinya 0,05 hasilnya sebanyak 1,692360, maka bisa ditarik kesimpulan bahwasannya rerata nilai belajar peserta didik lebih besar dari KKM. Maka media pembelajaran Trainer *kit antenna* yang mempergunakan modul XBEE-PRO S2C untuk mata pelajaran Instalasi dan Perbaikan Perangkat serta Media Transmisi Elektronika dinyatakan efektif untuk dipergunakan pada kegiatan belajar mengajar.

2. Saran

Pada hasil penelitian sebagai landasan dalam memberikan saran. Ada beberapa elemen penting sebagai saran output yaitu: (1) untuk siswa, media pembelajaran trainer *kit antenna* untuk mata pelajaran instalasi dan perbaikan perangkat serta media transmisi elektronika menggunakan modul *xbee-pro s2c* di SMK Negeri 2 Surabaya layak dipergunakan menjadi media penunjang didalam kegiatan pembelajaran. (2) untuk guru, dibutuhkan inovasi untuk mengembangkan materi pembelajaran yang lebih rinci dengan cakupan yang luas untuk memperdalam bahan ajar agar wawasan dan pemahaman siswa lebih baik dan luas. (3) Untuk peneliti, media pembelajaran trainer *kit antenna* yang sudah dikembangkan bisa dilakukan inovasi agar dapat dipergunakan pada mata pelajaranlainnya yang mungkin dapat mempergunakan media pembelajaran trainer *kit antenna* sebagai alat bantu kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2014). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. (2017). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Penilaian Hasil Belajar Pada Sekolah Menengah Kejuruan 2017*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Plomp, Tjeerd & Nieveen, Nienke. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Developme.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Rajeev, P. (2013,). *Performance Analysis of XBee ZB Module Based Wireless Sensor Networks*. South Korea.
- Widyoko, Eko Putro. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Yanto, Doni Tri Putra, Astrid, Erita, Hidayat, Rahmat Islami, Syaiful. (2019). Analisis Uji Kelayakan Trainer Kit Elektronika Daya: 3 Phase Half-Wave and Full-Wave Uncontrolled Rectifier. *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*. Vol. 5 (1.1): hal.121-125.
- Yusuf, Muri. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana