BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian dilaksanakan berdasarkan prosedur pengembangan peneitian oleh Sugiyono. Adapun tahapan yang telah dilaksanakan meliputi (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) ujicoba produk, (7) revisi produk, (8) ujicoba pemakaian, dan (9) revisi produk. Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahapan.

1. Potensi dan Masalah

Peneitian ini dilakukan karena adanya masalah yang berpotensi untuk diatasi. Masalah diketahui setelah dilakukan wawancara kepada dosen jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika UNY dan konsultasi dengan dosen pembimbing. Berikut adalah masalah-masalah yang ada pada mata kuliah Komunikasi Data dan Interface jurusan Pendidikan Teknik Elektronika UNY diantaranya :

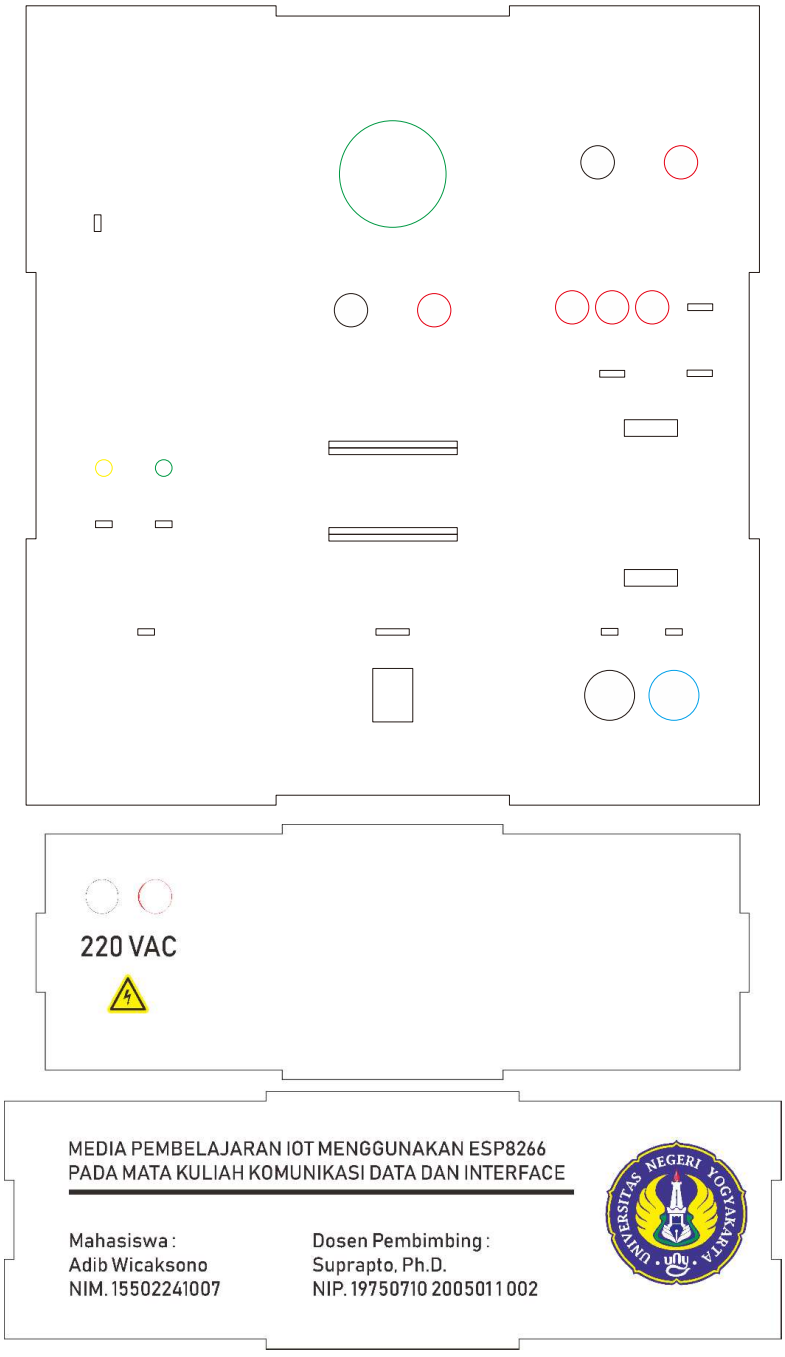
1) Materi pada mata kuliah Komunikasi Data dan Interface belum mampu mengikuti perkembangan zaman.
2) Praktikum komunikasi data dan interface dilakukan berdasarkan instruksi lisan dari dosen, sehingga mengakibatkan kurangnya informasi yang didapatkan mahasiswa.
3) Dalam perkuliahan komunikasi data dan interface penyampaian materi masih bersifat terpisah-pisah pembahasanya, dan belum memberikan gambaran yang detail.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data-data mengenai kompetensi yang dipelajari pada mata kuliah Komunikasi Data dan Interface, *jobsheet* sebelumnya yang bisa digunakan untuk praktikum, dan perkembangan *Internet of Things* didunia nyata. Salah satu Sub-Kompetensi yang harus tercapai pada mata kuliah ini yaitu tentang *Internet of Things*. Berdasarkan hasil observasi dengan menganalisis potensi yang ada, maka pada penelitian ini akan membuat pengembangan media pembelajaran IoT menggunakan ESP8266. Pembuatan media pembelajaran ini sudah disetujui dan didiskusikan oleh dosen mata kuliah Komunikasi Data dan Interface serta Kepala Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika.

3. Desain Produk

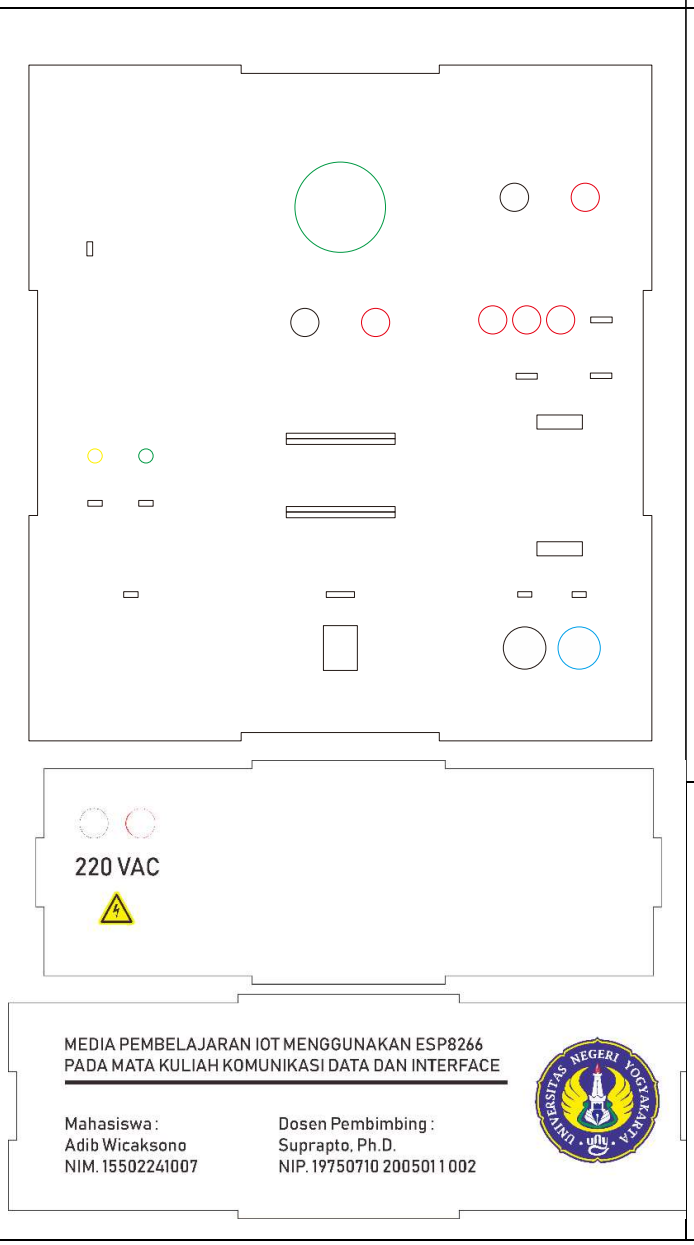
Setelah pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah desain produk awal. Produk yang akan dikembangkan meliputi media pembelajaran IoT menggunakan ESP8266 disertai dengan *jobsheet*. Desain produk dibuat beberapa kali dan disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan. Pada Gambar 12 merupakan desain awal produk.



Gambar 12. Desain produk awal media

4. Validasi Desain

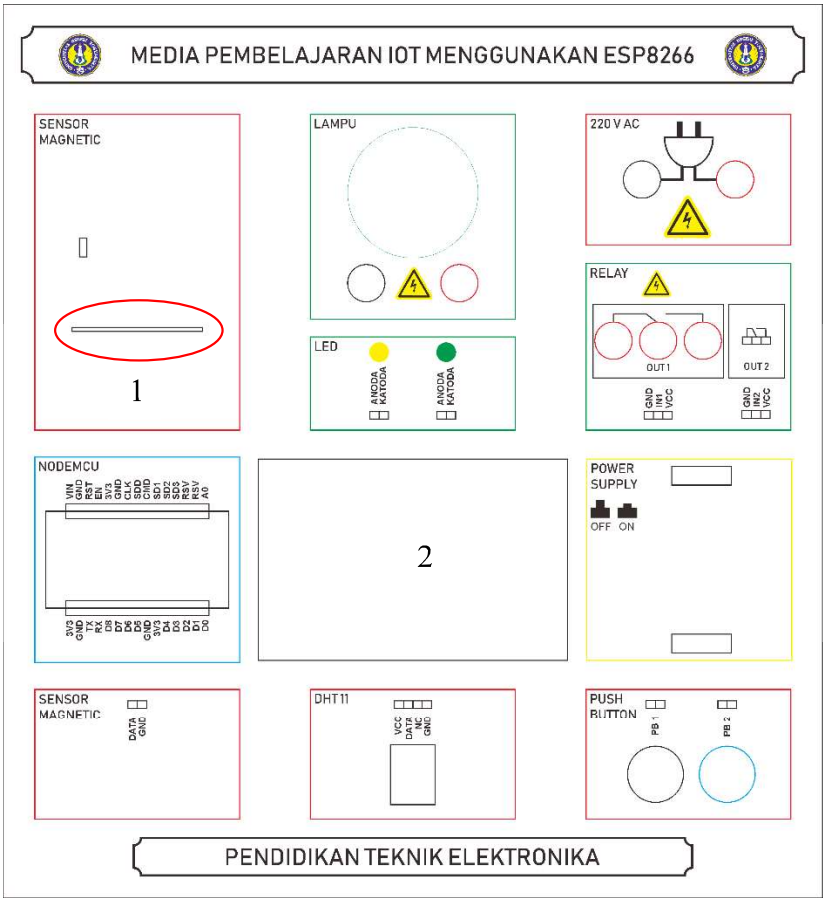
Validasi desain produk dilakukan oleh Dosen Pembimbing TAS. Desain yang dilakukan validasi berupa desain rancangan *Hardware,* dan desain *jobsheet.* Hasil validasi desain terdapat bagian yang ditambahankan sehingga perlu adanya revisi pada desain.

<table>
<tr><th>No.</th><th>Desain Awal</th><th>Hasil Validasi</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1.</td><td rowspan="2"> 
</td><td>1. Pada bagian sensor magnetic dibuat desain dengan menambah engsel jendela.
2. Tambah project-board supaya rapi dalam merangkai.</td></tr>
<tr><td>3. Media Pembelajaran IoT sudah baik dan dapat digunakan sebagai media</td></tr>
</table>

		pembelajaran .

5. Revisi Desain

Setelah validasi desain selesai, selanjutnya dilakukan revisi desain sesuai hasil validasi. Gambar 13 menunjukan desain produk yang nantinya akan digunakan.



Gambar 13. Desain produk yang digunakan

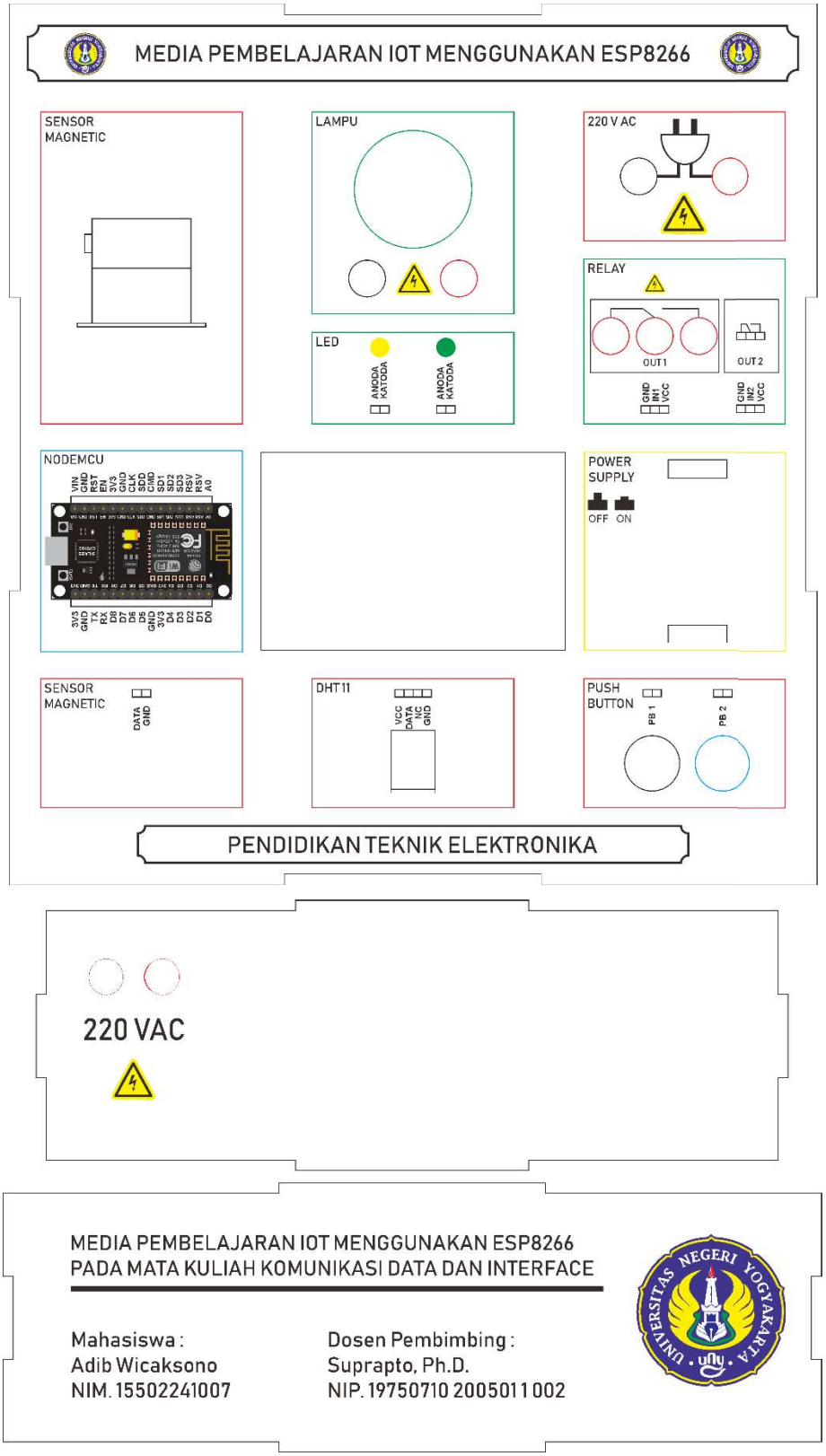
Telah ditambahkan sebuah lubang untuk engsel jendela pada bagian nomer (1), engsel jendela tersebut digunakan sensor magnetic untuk mempraktikan kondisi HIGH (Tertutup) dan kondisi LOW (Terbuka). Sedangkan pada bagian nomer (2), merupakan penambahan *projectboard* supaya dalam praktiknya, rangkaian bisa rapi dan teratur.

6. Pembuatan Produk

Pembuatan produk dimulai dari pembuatan *box* media pembelajaran, blok konektor media pembelajaran, dan *jobsheet*. Berikut ini penjelasan masing-masing langkahnya.

a. Box media pembelajaran

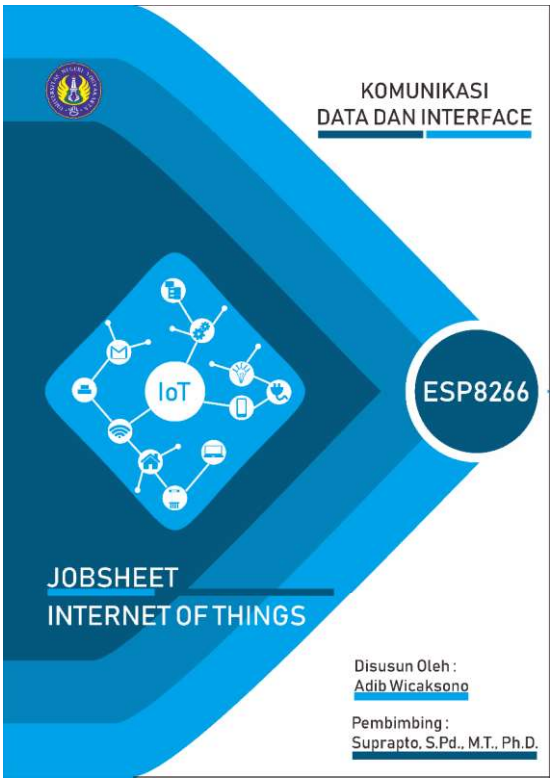
Box media pembelajaran dibuat menggunakan akrilik dengan ketebalan 3 mm yang dilapisi stiker jenis dof. *Box* media pembelajaran memiliki ukuran panjang 24 cm, lebar 22 cm, dan tinggi 8 cm. Gambar 26 menunjukkan bentuk dari *box* media pembelajaran. Desain akrilik disesuaikan dengan ukuran masing-masing komponen, diantaranya adalah sensor magnetic, sensor DHT11, *push button*, *project board*, NodeMCU, LED, relay, lampu, dan *power supply*. Lebih jelasnya lihat Gambar 14.



Gambar 14. Desain box

b. Jobsheet

Jobsheet merupakan lembar kerja yang akan digunakan oleh mahasiswa untuk menggunakan media pembelajaran IoT menggunakan ESP8266. *Jobsheet* yang dibuat disesuaikan dengan media pembelajaran yang dibuat. *Jobsheet* terdiri dari tujuh bagian meliputi 1) Pengantar NodeMCU, 2) Koneksi jaringan wifi, 3) Web Server, 4) Komunikasi Blynk, 5) Komunikasi email menggunakan IFTTT, 6) Sistem keamanan rumah menggunakan IFTTT, dan 7) Kendali lampu menggunakan IFTTT. Masing-masing job memiliki stuktur sebagai berikut: petunjuk belajar, tujuan pembelajaran, dasar teori, alat dan bahan, prosedur praktikum, dan tugas. Gambar 15 menunjukkan bentuk fisik *jobsheet*.



Gambar 15. Jobsheet

7. Ujicoba Produk

Setelah produk jadi, langkah selanjutnya adalah melakukan ujicoba produk. Ujicoba produk dilakukan dalam dua tahap yaitu uji coba oleh peneliti dan ahli. Tahap pertama meliputi ujicoba setiap blok rangkaian pada media objek dan buku *labsheet*, sedangkan ujicoba tahap kedua meliputi uji validasi media dan materi oleh ahli. Berikut pemaparan masing-masing tahap pengujian :

a. Ujicoba Tahap Pertama

Pengujian tahap pertama ini dilakukan oleh peneliti dengan menguji setiap bagian dari media *hardware* yang meliputi a) Modul *Power Supply* b) *Push Button* c) Sensor DHT11 d) Sensor Magnetic e) NodeMCU f) LED dan g) Relay dan pengujian buku *labsheet*. Tujuan dari pengujian tahap pertama ini adalah untuk mengetahui apakah kinerja produk sudah sesuai dengan rencana atau belum.

1) Media *Hardware*

a) Pengujian Power Supply

Pengujian *power supply* dilakukan dengan pengukuran tegangan *input* dan tegangan *output*. Karena *power supply* yang digunakan adalah modul *power supply* dengan dua outputan, maka pengukuran dilakukan seperti pada Tabel 9. Terlihat hasil pengujian tegangan, pada bagian *output* mengalami sedikit penuruan ketika diberikan beban rangkaian. Pada *output* 3.3V mengalami penuruan tegangan 0.1V, sedangkan pada *output* 5V mengalami penuruan tegangan 0,2V.

Tabel 9. Hasil pengujian *Power Supply*

No	Pengukuran	Vin	Vout		Error (%)	
			3.3V	5V	3.3V	5V
1.	Tanpa Beban	12V	3.3V	5V	0	0
2.		12V	3.3V	5V	0	0
3.		12V	3.3V	5V	0	0
4.	Dengan Beban	12V	3.2V	4.8V	3	4
5.		12V	3.2V	4.9V	3	2
6		12V	3.2V	4.8V	3	4
Rerata Error (%)					1.4 %	

b) Pengujian Push Button

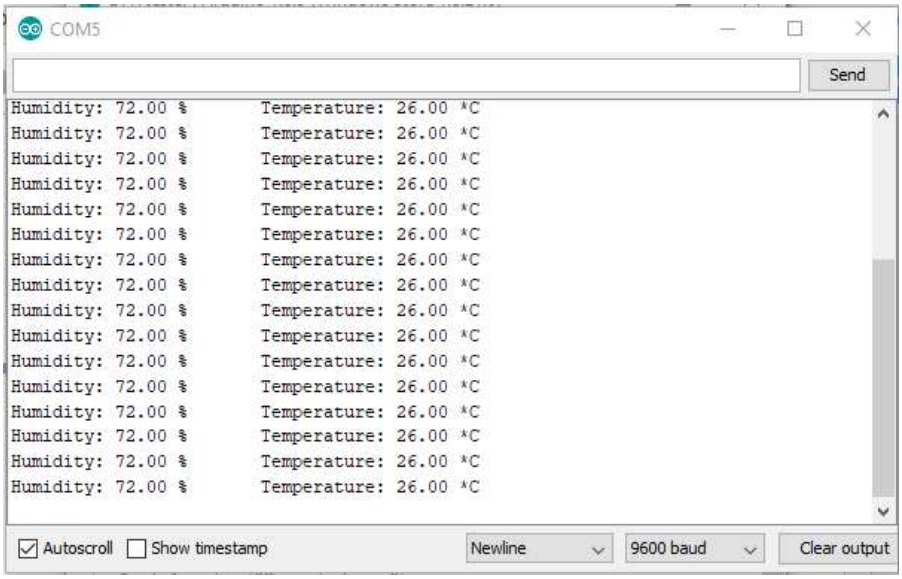
Pengujian *push button* dilakukan berdasarkan *jobsheet* 5, dimana *push button* digunakan sebagai saklar pengiriman email. Maka dari itu, untuk mengetahui apakah fungsi *push button* sebagai saklar dapat bekerja dengan benar atau tidak, dilakukanlah pengujian *push button* seperti pada Tabel 10. *Push button* yang digunakan adalah jenis *normaly open* (NO), apabila *push button* dalam kondisi tidak ditekan maka *push button* dalam keadaan OFF, sedangkan jika *push button* dalam kondisi ditekan maka *push button* dalam keadaan ON. Tabel 10 adalah Tabel hasil pengujian *push button.*

Tabel 10. Hasil pengujian *Push Button*

No	Input Tegangan	Posisi Push Button	Output Tegangan	Error (%)
1.	5V	OFF	0V	0
2.		ON	5V	0
Rerata Error (%)				0 %

c) Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 dilakukan berdasarkan *jobsheet* 4, dimana sensor DHT11 berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembapan. Oleh karena itu, untuk mengetahui apakah fungsi sensor DHT11 dapat bekerja dengan benar atau tidak dilakukanlah pengujian sensor DHT11 seperti pada Tabel 11. Pengujian dilakukan dengan membandingan hasil pembacaan sensor DHT11 dengan hasil pembacaan sensor pada *Smartphone*. Gambar 16 merupakan hasil dari pembacaan sensor DHT11 pada pengujian pertama Hasil suhunya yaitu 26ºC sedangkan kelembapannya yaitu 72%, untuk perbandinganya dengan hasil pembacaan *Smartphone* dapat dilihat pada Tabel 11.



Gambar 16. Pembacaan sensor DHT11

Tabel 11. Hasil pengujian sensor DHT11

No	Waktu Pengambilan	*Smartphone*		Sensor DHT11		Error (%)	
		Suhu	Kelembaan	Suhu	Kelembaan	Suhu	Kelembaan
1.	Jam ke1	25ºC	73%	26ºC	72%	4	1
2.	Jam ke2	23ºC	76%	24ºC	75%	3	1
3.	Jam ke3	25ºC	74%	26ºC	73%	4	1
Rerata Error (%)						2 %	

d) Pengujian Sensor Magnetic

Pengujian sensor magnetic dilakukan berdasarkan *jobsheet* 6, dimana sensor magnetic digunakan sebagai saklar sistem keamanan rumah. Oleh karena itu, untuk mengetahui apakah fungsi sensor magnetic sebagai saklar dapat bekerja dengan benar atau tidak, dilakukanlah pengujian sensor magnetic seperti pada tabel 12. Sensor magnetic yang digunakan adalah jenis *normaly open* (NO), apabila sensor magnetic dalam kondisi di jauhkan dengan magnet maka sensor magnetic dalam keadaan LOW, apabila sensor magnetic dalam kondisi di dekatkan dengan magnet maka sensor magnetic dalam keadaan HIGH. Tabel 12 adalah tabel hasil pengujian sensor magnetic.

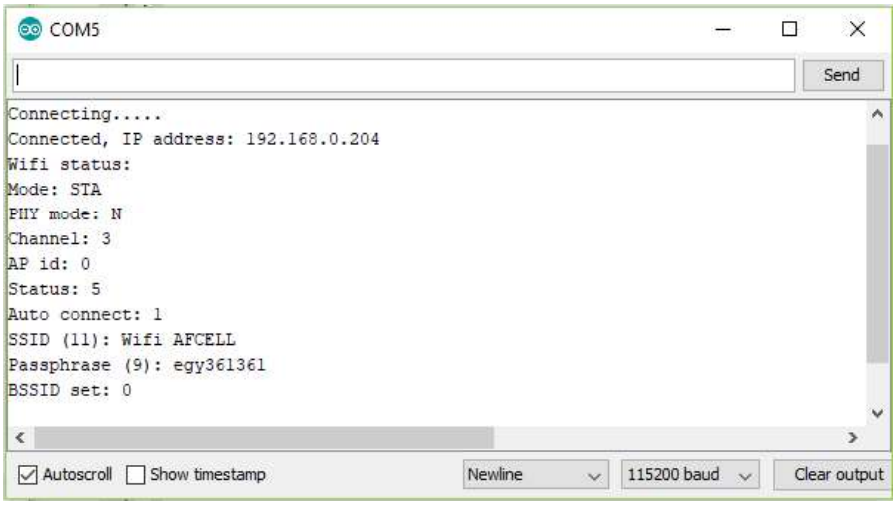
Tabel 12. Hasil pengujian Sensor magnetic

No	Input Tegangan	Posisi Magnet	Kondisi Sensor	Error (%)
1.	5V	Di jauhkan	LOW	0
2.			LOW	0
3.		Di dekatkan	HIGH	0
4.			HIGH	0
Rerata Error (%)				0%

e) Pengujian NodeMCU

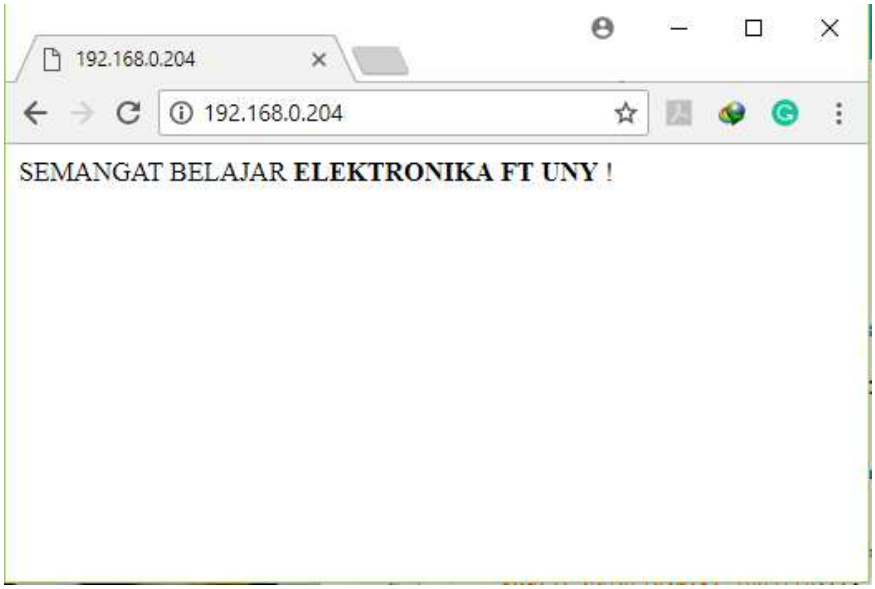
NodeMCU merupakan komponen utama pada media pembelajaran yang sedang dikembangkan. Pengujian NodeMCU ini dilakukan berdasarkan *jobsheet* 2 dan 3, karena *jobsheet* 2 dan 3 merupakan dasar pada keseluruhan media yang sedang di kembangkan.

Pengujian pertama dilakukan untuk mengetahui apakah NodeMCU dapat bekerja sebagai “Station” dengan terhubung kepada “Access Point” atau jaringan wifi. Pada Gambar 17, menunjukan bahwa NodeMCU dapat terhubung dengan jaringan wifi yang tersedia.



Gambar 17. Terhubung ke jaringan Wifi

Sedangkan pengujian kedua dilakukan untuk mengetahui apakah NodeMCU dapat bekerja untuk membuat permintaan untuk halaman web menggunakan HTTP. Teknik ini biasa disebut dengan web request atau GET/POST. Pada Gambar 18, menunjukan bahwa NodeMCU dapat mengirimkan permintaan halaman web dan ditanggapi dengan sebuah kalimat yang sudah kita program sebelumnya.



Gambar 18. Web Request

f) Pengujian LED

Pengujian LED dilakukan berdasarkan *jobsheet* 1 dan *jobsheet* 4, dimana LED digunakan sebagai sebuah indikator dari pengendalian. Pengujian LED dilakukan dengan memberikan tegangan 3.3 VDC pada input LED. Hasil pengujian dari LED dapat dilihat pada Tabel 13. Dapat dilihat pada tabel, bahwa LED menyala saat diberikan tegangan input.

Tabel 13. Hasil pengujian LED

No.	Nama Komponen	Input Tegangan	Kondisi LED	Error (%)
1.	LED Kuning	3.3 VDC	Nyala	0
2.		3.3 VDC	Nyala	0
3.	LED Hijau	3.3 VDC	Nyala	0
4.		3.3 VDC	Nyala	0
Rerata Error (%)				0%

g) Pengujian Relay

Pengujian relay dilakukan berdasarkan *jobsheet* 7, dimana relay digunakan sebagai output pengendalian lampu menggunakan Google Assistant. Pengujian relay meliputi *input* signal , kondisi relay dan kondisi lampu pada *output* relay. Hasil pengujian dari relay dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil pengujian Relay

No.	Input Signal Relay	Kondisi Relay	Kondisi Lampu	Error (%)
1.	HIGH	ON	Nyala	0
2.	HIGH	ON	Nyala	0
3.	LOW	OFF	Mati	0
4.	LOW	OFF	Mati	0
Rerata Error (%)				0%

2) *Jobsheet*

Pengujian *Jobsheet* yaitu menguji isi materi dan langkah kerja dari *jobsheet.* Pengujian dilakukan dengan membaca ulang isi muatan pada materi dan melakukan uji coba kerja sesuai dengan *labsheet.* Pengujian *jobsheet* juga digunakan untuk menentukan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap jobsheetnya.

b. Ujicoba Tahap Kedua

Ujicoba tahap kedua merupakan pengujian tingkat validasi penggunaan media pembelajaran. Tahapan pengujian meliputi uji validasi isi (*content validity*) oleh ahli materi dan uji validasi konstrak (*construct validity*) oleh ahli media. Ahli materi merupakan seseorang yang memahami materi pembelajaran *Internet of Things*. Ahli materi pertama adalah Bapak Dr. Eko Marpanaji, M.T merupakan Dosen Pendidikan Teknik Elektronika UNY dan ahli materi kedua adalah Purno Tri Aji, M.Eng yang merupakan dosen pengampu mata kuliah komunikasi data dan interface. Sedangkan ahli media merupakan seseorang yang ahli dalam media pembelajaran. Ahli media pertama adalah Bapak Drs. Masduki Zakariah, M.T dan ahli media kedua adalah Ibu Dessy Irmawati, M.T yang keduanya merupakan Dosen Pendidikan Teknik Elektronika UNY.

Tahapan untuk mendapatkan validasi dari para ahli, yang pertama adalah demo unjuk kerja media pembelajaran *Internet of Things* dengan langkah kerja sesuai dengan *jobsheet*. Selanjutnya para ahli mengisi angket tingkat kelayakan media pembelajaran. Dalam angket tersebut para ahli dapat memberikan saran atau masukan yang membangun untuk perbaikan pada media pembelajaran jika diperlukan.

1. Hasil Uji Validasi Isi *(Content Validity)*

Hasil uji validasi isi berupa tanggapan para ahli materi terhadap materi pembelajaran sesuai angket. Penilaian ditinjau dari dua aspek meliputi aspek kualitas isi dan tujuan serta aspek kemanfaatan. Data penilaian para ahli dapat dilihat pada Tabel 15. Setelah memperoleh data dari para ahli, selanjutnya data dihitung guna mencari nilai kelayakan media dilihat dari uji validitas isi.

a. Rumus Rerata Skor

Perhitungan rerata skor, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\overline{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{74+68}{2} = 71 \qquad (4)$$

Tabel 15. Data uji validasi isi

No	Aspek Penilaian	Nomor Butir	Skor Maks	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rerata Skor
1	Kualitas Isi dan Tujuan	1	4	4	3	3.5
		2	4	4	3	3.5
		3	4	4	4	4
		4	4	4	4	4
		5	4	4	3	3.5
		6	4	4	3	3.5
		7	4	3	4	3.5
		8	4	4	4	4
		9	4	4	4	4
		10	4	3	3	3
		11	4	4	3	3.5
		12	4	4	3	3.5
		13	4	3	3	3
		14	4	3	3	3
	Jumlah		**56**	**52**	**47**	**49.5**
2	Kemanfaatan	15	4	4	3	3.5
		16	4	3	3	3
		17	4	3	4	3.5
		18	4	4	4	4
		19	4	4	4	4
		20	4	4	3	3.5
	Jumlah		**24**	**22**	**21**	**21.5**
Jumlah Total			**80**	**74**	**68**	**71**

b. Intepretasi Rerata Skor

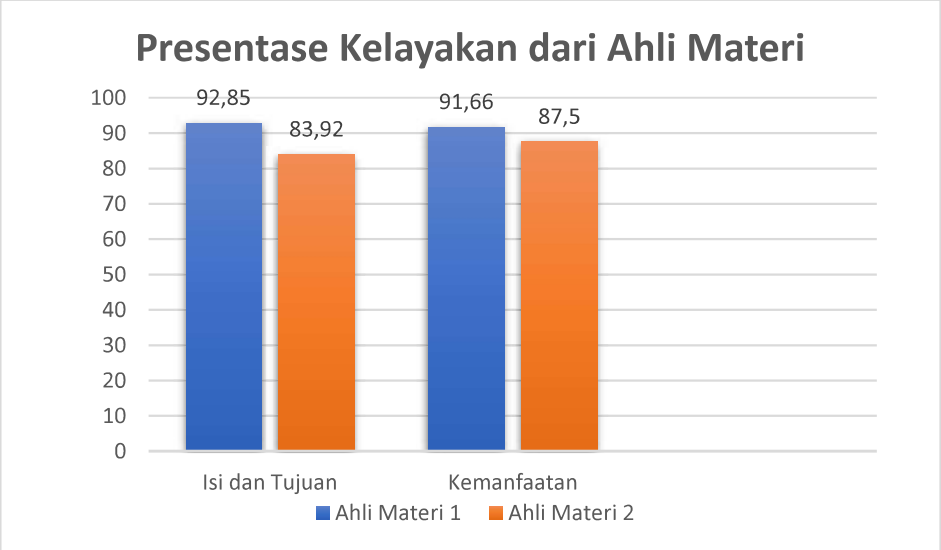
Untuk mendapatkan nilai kelayakan, data rerata skor kemudian di konversi menjadi kategori penilaian berdasarkan skala empat dengan menggunakan rumus :

$$kelayakan\ \% = \frac{Skor\ kenyataan}{Skor\ diharapkan} \times\ 100\% = \frac{71}{80} \times\ 100\% = 88{,}75\ \%$$

Tabel 16.Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Maks	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rerata Skor
1.	Kualitas isi dan tujuan	56	52	47	49.5
2.	Kemanfaatan	24	22	21	21.5
Jumlah		**80**	**74**	**68**	**71**
Presentase (%)		**100%**	**92.5%**	**85%**	**88.75%**

Berdasarkan data pada Tabel 16, persentase kelayakan dari ahli materi dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang ditinjau dua aspek meliputi aspek kualitas isi dan tujuan, dan aspek kemanfaatan yang dapat dilihat pada Gambar 19 sebagai berikut.



Gambar 19. Grafik persentase dari Ahli Materi

Berdasarkan Tabel 16 dan Gambar 19 dapat diperoleh data kelayakan media pembelajaran *Internet of Things*, ditinjau dari aspek kualitas isi dan tujuan yang telah dilakukan oleh dua ahli materi mendapatkan hasil sebesar 92,85% oleh Ahli materi 1 dan 83,92% oleh Ahli materi 2. Sedangkan, jika ditinjau dari aspek kualitas kemanfaatan mendapatkan hasil sebesar 91,66% oleh Ahli materi 1 dan 87,5% oleh Ahli materi 2.

Dari hasil perolehan pengujian oleh ahli materi ditinjau dari aspek kualitas isi dan tujuan, dan aspek kemanfaatan secara keseluruhan nilai validitas isi media pembelajaran *Internet of Things* adalah 88,75%. Berdasarkan hasil perolehan nilai tersebut, maka media pembelajaran *Internet of Things* dinyatakan Sangat Layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Komunikasi Data dan Interface di prodi Pendidikan Teknik elektronika FT UNY sesuai dengan Tabel 20 yang merupakan konversi skor menggunakan skala 4 untuk uji validasi konstruk.

Tabel 17. Konversi skor uji validasi isi

No.	Skor dalam Persen (%)	Kategori
1	0% – 25%	Sangat Tidak Layak
2	25% – 50%	Kurang Layak
3	50% – 75%	Layak
4	75% – 100%	Sangat Layak

2. Hasil Uji Validasi Konstruk (*Construct Validity*)

Hasil uji validasi konstruk berupa tanggapan para ahli media terhadap media pembelajaran sesuai dengan angket. Penilaian ditinjau dari tiga aspek meliputi aspek tampilan, aspek teknis dan aspek kemanfaatan. Berikut adalah hasil penilaian dari ahli media.

a. Rumus Rerata Skor

Perhitungan rerata skor, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{78+83}{2} = 80{,}5 \qquad (4)$$

Tabel 18. Data uji validasi media

No	Aspek Penilaian	Nomor Butir	Skor Maks	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rerata Skor
1	Tampilan	1	4	4	4	4
		2	4	4	3	3.5
		3	4	3	4	3.5
		4	4	4	4	4
		5	4	4	4	4
		6	4	3	4	3.5
		7	4	4	4	4
		8	4	3	4	3.5
	Jumlah		**32**	**29**	**31**	**30**
2	Teknis	9	4	3	4	3.5
		10	4	3	4	3.5
		11	4	3	4	3.5
		12	4	4	4	4
		13	4	4	4	4
		14	4	4	4	4
		15	4	4	4	4
	Jumlah		**28**	**25**	**28**	**26.5**
3	Kemanfaatan	16	4	4	4	4
		17	4	4	4	4
		18	4	4	4	4
		19	4	4	4	4
		20	4	4	4	4
		21	4	4	4	4
	Jumlah		**24**	**24**	**24**	**24**
Jumlah Total			**84**	**78**	**83**	**80.5**

b. Intepretasi Rerata Skor

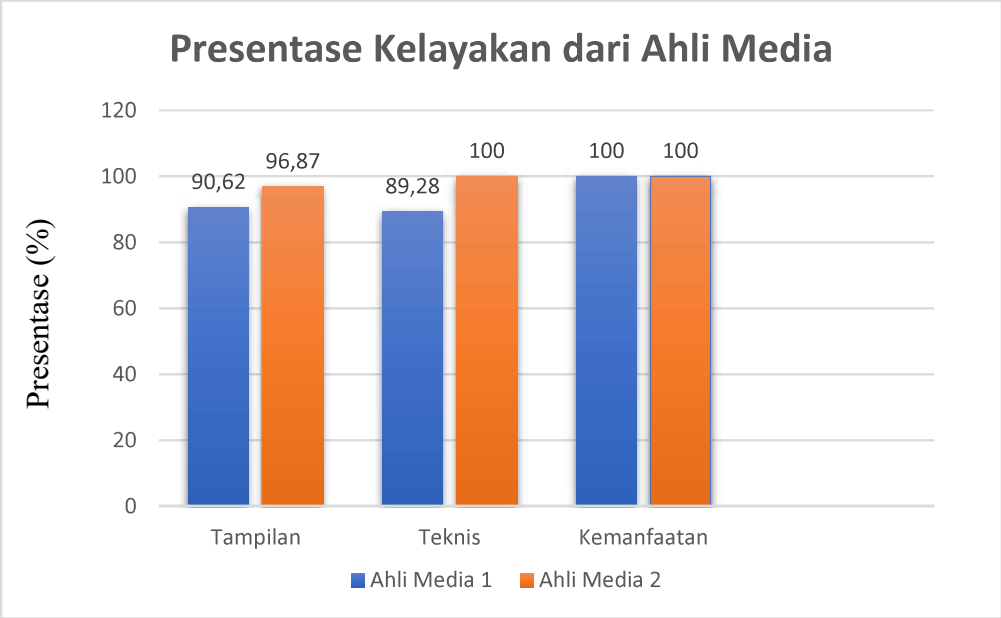
Untuk mendapatkan nilai kelayakan, data rerata skor kemudian di konversi menjadi kategori penilaian berdasarkan skala empat dengan menggunakan rumus :

$$kelayakan\ \% = \frac{Skor\ kenyataan}{Skor\ diharapkan} \times 100\% = \frac{80.5}{84} \times 100\% = 95.83\ \%$$

Tabel 19.Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor Maks	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rerata Skor
1.	Tampilan	32	29	31	30
2.	Teknis	28	25	28	26.5
3.	Kemanfaatan	24	24	24	24
Jumlah		**84**	**78**	**83**	**80.5**
Presentase (%)		**100%**	**92.85%**	**98.80%**	**95.83%**

Berdasarkan data pada Tabel 19, persentase kelayakan dari ahli media dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang, ditinjau dari tiga aspek meliputi aspek tampilan, aspek teknis dan aspek kemanfaatan yang dapat dilihat pada Gambar 20 sebagai berikut.



Gambar 20. Grafik persentase dari Ahli Media

Berdasarkan Tabel 19 dan Gambar 20 dapat diperoleh data kelayakan media pembelajaran *Internet of Things*, ditinjau dari aspek kualitas tampilan yang telah dilakukan oleh dua ahli media mendapatkan hasil sebesar 90,62% oleh Ahli media

1 dan 96,87% oleh Ahli media 2. Jika ditinjau dari aspek kualitas teknis yang telah dilakukan oleh dua ahli media mendapatkan hasil sebesar 89,28% oleh Ahli media 1 dan 100% oleh Ahli media 2. Sedangkan ditinjau dari aspek kualitas kemanfaatan yang telah dilakukan oleh dua ahli media mendapatkan hasil sebesar 100% oleh Ahli media 1 dan 100% oleh Ahli media 2.

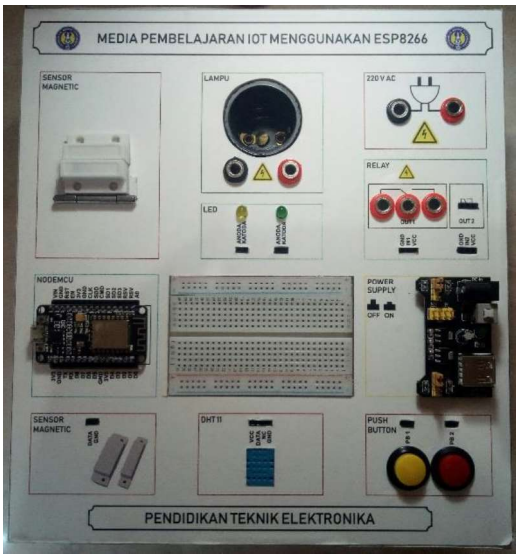
Hasil perolehan pengujian oleh ahli media ditinjau dari aspek tampilan, aspek teknis, dan aspek kemanfaatan secara keseluruhan nilai validitas konstruk media pembelajaran *Internet of Things* adalah 95,83%. Berdasarkan hasil perolehan nilai tersebut, maka media pembelajaran *Internet of Things* dinyatakan Sangat Layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Komunikasi Data dan Interface di prodi Pendidikan Teknik elektronika FT UNY sesuai dengan tabel 20 yang merupakan konversi skor menggunakan skala 4 untuk uji validasi konstruk.

Tabel 20. Konversi skor uji validasi konstruk

No.	Skor dalam Persen (%)	Kategori
1	0% – 25%	Sangat Tidak Layak
2	25% – 50%	Kurang Layak
3	50% – 75%	Layak
4	75% – 100%	Sangat Layak

8. Revisi Produk

Tabel 21. Bagian Media Pembelajaran yang Direvisi

No	Bagian yang direvisi	Keterangan
1.		**Ahli Media** • Media sudah bagus, dan sudah dapat digunakan
2.		**Ahli Materi** • Materi dalam Labsheet harus ringkas dan praktis tapi membuka peluang belajar lebih lanjut melalui daftar pustaka.

Berdasarkan Tabel 21, maka media pembelajaran akan direvisi sesuai masukan, komentar dan saran Ahli. Revisi yang dilakukan ditandai dengan warna merah yaitu penambahan materi, perbaikan penulisan dan penjelasan gambar.

Gambar 21 menunjukkan hasil revisi dari *jobsheet*. Untuk revisi jobsheet lebih lengkapnya ada di lampiran jobsheet.

Gambar 1. Web Server

(Sumber : https://lastminuteengineers.com/creating-esp32-web-server-arduino-ide/)

Klien memulai komunikasi dengan membuat permintaan untuk halaman web tertentu menggunakan HTTP dan server merespons dengan konten halaman web itu atau pesan kesalahan jika tidak dapat melakukannya (seperti Kesalahan 404). Halaman yang dikirimkan oleh server sebagian besar adalah dokumen HTML.

Perpustakaan ESP8266WebServer.h menyediakan fungsionalitas inti dari server HTTP yang dibuat, dan fungsi server.on() berfungsi untuk merespon permintaan dari klien (ESP8266 *Internet of Things*, 27-31)

Gambar 21. Hasil Revisi Jobsheet Ahli Materi 1

9. Ujicoba Pemakaian

Ujicoba pemakaian dilakukan mahasiswa semester 6 dan semester 8 program studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY. Sebelum melakukan pengujian pemakaian kepada mahasiswa, terlebih dahulu menguji butir instrumen yang akan digunakan untuk menilai media secara keseluruhan. Setelah pengujian butir instrumen, maka selanjutnya dilakukan pengujian oleh mahasiswa.

a. Uji Validasi Butir Instrumen

Instrumen yang telah divalidasi oleh ahli (*judgement expert*) selanjutnya akan diuji validitas tiap butir pernyataannya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui valid tidaknya setiap butir instrumen sebelum digunakan pada ujicoba pemakaian. Ada empat aspek yang diuji dalam instrumen untuk responden meliputi tampilan, teknis, kualitas isi dan materi, dan kemanfaatan. Tabel 22 menunjukkan hasil pengujian butir instrumennya.

Tabel 22.Data Hasil Uji Validitas Butir Instrumen

No	Responden	X	Y	XY	X^2	Y^2
1.	Afrizal Wachid	4	123	492	16	15129
2.	R. Hidayah Balulu	4	108	432	16	11664
3.	Frendy F	3	85	255	9	7225
4.	Amin Syukur	3	93	279	9	8649
5.	Utami Nur MS	4	104	416	16	10816
6.	Rila Inda Belga	4	104	416	16	10816
7.	Denny Ardy Y P	3	98	294	9	9604
8.	Fardiansyah Nur A	3	90	270	9	8100
9.	Muhammad Rofia	4	104	416	16	10816
10.	Retno Oktaviana	3	92	276	9	8464
11.	Herizal	4	111	444	16	12321
12.	Muhammad Zaki	4	100	400	16	10000
13.	Liesty Emelia	3	93	279	9	8649
14.	Feri Candra Y	3	97	291	9	9409
15.	Wahyu Putradi	4	122	488	16	14884
16.	Andi Ferano H	3	92	276	9	8464
17.	Rizki Oki Tomy	3	113	339	9	12769
18.	Ridho Prasakti	4	93	372	16	8649
19.	Rayana Jaka Surya	4	113	452	16	12769
20.	Sandi Alvianto	3	91	273	9	8281
∑		70	2026	7160	250	207478

Dari Tabel 21 di atas dapat diambil nilai sebagai berikut:

ΣX	= 70	ΣX^2	= 250
ΣY	= 2026	ΣY^2	= 207478
ΣXY	= 7160	N	= 20

Selanjutnya untuk mengetahui valid/tidaknya butir 1 dapat diketahui dengan cara mengkorelasikan skor butir (X) dengan skor total (Y). Berikut ini merupakan rumusnya.

$$r_{xy} = \frac{n\Sigma X_i Y_i - (\Sigma X_i)(\Sigma Y_i)}{\sqrt{\{n\Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2\}\{n\Sigma Y_i^2 - (\Sigma Y_i)^2\}}} \quad (1)$$

$$r_{xy} = \frac{143200 - (70)(2026)}{\sqrt{\{(5000) - (70)^2\}\{20x207478 - (2026)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0.651404$$

Data lengkap perhitungannya ada pada lampiran. Kriteria yang digunakan untuk uji validitas butir instrumen apabila **rhitung** lebih dari sama dengan **rtabel**, maka butir instrumen dianggap valid. Data **rtabel** dengan taraf signifikansi 5% sebesar 0,444. Oleh karena itu perhitungan nilai **rhitung** diatas dinyatakan valid karena $0.651 \geq 0{,}444$. Tabel 23 merupakan hasil perhitungan tiap butir instrumen.

Tabel 23. Hasil Analisis Item Instrumen

Butir	Rhitung	Rtabel	Keterangan	Butir	Rhitung	Rtabel	Keterangan
1	0.651	0.444	Valid	17	0.824	0.444	Valid
2	0.614	0.444	Valid	18	0.547	0.444	Valid
3	0.733	0.444	Valid	19	0.383	0.444	Tidak Valid
4	0.534	0.444	Valid	20	0.706	0.444	Valid
5	0.689	0.444	Valid	21	0.733	0.444	Valid
6	0.730	0.444	Valid	22	0.807	0.444	Valid
7	0.366	0.444	Tidak Valid	23	0.517	0.444	Valid
8	0.590	0.444	Valid	24	0.725	0.444	Valid
9	0.687	0.444	Valid	25	0.830	0.444	Valid
10	0.664	0.444	Valid	26	0.676	0.444	Valid
11	0.764	0.444	Valid	27	0.781	0.444	Valid
12	0.701	0.444	Valid	28	0.480	0.444	Valid
13	0.526	0.444	Valid	29	0.726	0.444	Valid
14	0.786	0.444	Valid	30	0.533	0.444	Valid
15	0.276	0.444	Tidak Valid	31	0.680	0.444	Valid
16	0.393	0.444	Tidak Valid				

Hasil pada Tabel 23 menunjukkan sebagian besar butir instrumen valid, sedangkan 4 butir instrumen pada nomor 7,15,16 dan 19 tehitung tidak valid. Karena ketidak validan tersebut, butir instrumen yang tidak valid tidak dihitung untuk olah data pada uji kelayakan pemakaian. Pengurangan butir instrumen tersebut dapat dilakukan karena butir yang dihilangkan tersebut masih mempunyai butir yang lain untuk mewakili indikator di dalam kisi-kisi.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Pengujian reliabilitas instrumen berarti apabila instrumen digunakan untuk mengukur objek yang sama maka akan menghasilkan data yang tetap sama walaupun pada waktu yang berbeda. Pengujian reliabilitas menggunakan rumus alpha dengan hasil sebagai berikut.

$$r_i = \left(\frac{31}{(31-1)}\right)\left(1 - \frac{9.2}{118.12}\right) = 0.9528 \qquad (2)$$

Untuk data lengkap masing-masing instrumen dapat dilihat pada Lampiran 16. Hasil perhitungan menunjukan 0,9528 yang berarti bahwa berdasarkan Tabel interpretasi nilai r maka reliabilitas instrumen termasuk tinggi sehingga instrumen dapat dipercaya untuk digunakan dalam pengambilan data.

c. Uji Pemakaian

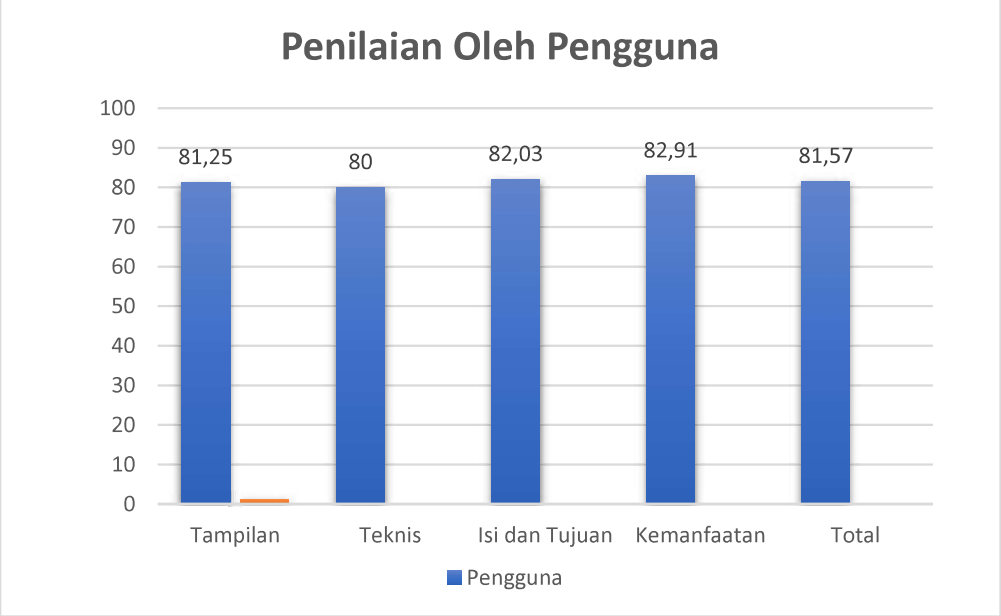
Ujicoba Kelayakan Pemakaian dilakukan oleh mahasiswa semester 6 dan semester 8 Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY untuk mengetahui tingkat kelayakan media dengan perolehan data sebagai berikut

Tabel 24. Hasil Uji Pemakaian

No	Responden	Rerata	Total	Max	Presentase (%)
1.	Afrizal Wachid	4.00	108	108	100
2.	R. Hidayah Balulu	3.51	95	108	87.96
3.	Frendy F	2.74	74	108	68.51
4.	Amin Syukur	3.00	81	108	75.00
5.	Utami Nur MS	3.37	91	108	84.25
6.	Rila Inda Belga	3.37	91	108	84.25
7.	Denny Ardy Y P	3.14	85	108	78.70
8.	Fardiansyah Nur A	2.92	79	108	73.14
9.	Muhammad Rofia	3.25	88	108	81.48
10.	Retno Oktaviana	2.92	79	108	73.14
11.	Herizal	3.62	98	108	90.74
12.	Muhammad Zaki	3.14	85	108	78.70
13.	Liesty Emelia	3.00	81	108	75.00
14.	Feri Candra Y	3.11	84	108	77.77
15.	Wahyu Putradi	3.96	107	108	99.07

16.	Andi Ferano H	2.96	80	108	74.07
17.	Rizki Oki Tomy	3.62	98	108	90.74
18.	Ridho Prasakti	2.96	80	108	74.07
19.	Rayana Jaka Surya	3.74	101	108	93.51
20.	Sandi Alvianto	2.85	77	108	71.29
Jumlah (∑)			1762	2160	81.57

Berdasarkan data pada Tabel 24, persentase kelayakan dari pengguna dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang, ditinjau dari empat aspek meliputi kualitas tampilan, teknis, kualitas isi dan materi, dan kemanfaatan. Dapat dilihat pada Gambar 22 sebagai berikut.



Gambar 22. Grafik persentase dari Pengguna

Berdasarkan Tabel 24 dan Gambar 22 dapat diperoleh hasil uji pemakaian dengan Persentase sebesar **81.57%.** Berdasarkan hasil perolehan nilai tersebut, maka media pembelajaran IoT dinyatakan **sangat layak** digunakan sebagai media

pembelajaran pada mata kuliah praktik komunikasi data dan interface di prodi Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY.

10. Revisi Produk

Berdasarkan hasil uji pemakaian, media pembelajaran ini tidak ada revisi atau perbaikan pada media objek dan *labsheet.*

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian ditujukan untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian, sesuai dengan hasil data yang telah diperoleh selama penelitian di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Dan Informatika FT UNY.

1. Menghasilkan rancangan pengembangan media pembelajaran IoT menggunakan ESP8266 pada mata kuliah komunikasi data dan interface.

Melihat potensi yang ada pada mata kuliah komunikasi data dan interface khususnya materi *Internet of Things* di jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika menjadi latar belakang pada penelitian ini. Media yang dikembangkan terdiri dari media objek dan *jobsheet*. Media pembelajaran ini mencakup tujuh proses praktikum, yaitu Pengenalan ESP8266, Menyambungkan ESP8266 dengan jaringan WiFi, WEB Server, Komunikasi Blynk, Pengenalan IFTTT, Sistem keamanan rumah menggunakan IFTTT, dan Kendali Lampu menggunakan Google Assistant.

2. Mengetahui unjuk kerja media pembelajaran IoT menggunakan ESP8266 pada mata kuliah komunikasi data dan interface.

Unjuk kerja media pembelajaran ini dilakukan dalam dua tahap yaitu ujicoba unjuk kerja oleh peneliti dan ahli. Seperti yang telah dijelaskan pada bagian ujicoba produk oleh peneliti yang dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran sudah berfungsi dengan baik dan stabil pada setiap bagian maupun secara keseluruhan. Presentase kesalahan pada percobaan media pembelajaran sebesar 0.485%.

3. Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran IoT menggunakan ESP8266 pada mata kuliah komunikasi data dan interface.

Hasil tingkat kelayakan media pembelajaran IoT pada Mata Kuliah Komunikasi Data dan Interface dapat dilihat dari hasil validasi isi (*content validity*), validasi konstrak (*construct validity*), dan validasi uji coba pemakaian dengan hasil sebagai berikut :

a) Validasi Isi (*Content Validity*)

Pengujian validasi isi (*content*) dilakukan oleh ahli bidang *Internet of Things* dengan menggunakan angket penilaian yang mencakup aspek kualitas isi dan tujuan dan kemanfaatan. Berdasarkan data kelayakan media pembelajaran yang telah dilakukan oleh satu ahli materi pada aspek kualitas isi dan tujuan mendapatkan hasil sebesar 83.92%. Sedangkan jika ditinjau dari aspek kemanfaatan mendapatkan hasil sebesar 87,50% . Dengan telah dilakukannya pengujian oleh ahli materi maka aspek kualitas isi dan tujuan dan kemanfaatan yang didapatkan untuk nilai keseluruhan validitas isi media pembelajaran IoT adalah 85%. Berdasarkan perolehan nilai

tersebut, maka media pembelajaran IoT dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran IoT pada Mata Kuliah Komunikasi Data dan Interface.

b) Validasi Konstruk (*Construct Validity*)

Pengujian validasi konstruk (*construct validity*) dilakukan oleh ahli media dengan menggunakan angket penilaian yang mencakup aspek tampilan, teknis, dan kemanfaatan. Hasil uji validasi konstruk yang telah dilakukan pada aspek tampilan oleh dua dosen ahli media mendapatkan hasil sebesar 90,62% dan sebesar 61,87%, ditinjau dari aspek teknis mendapatkan hasil sebesar 89,28% dan sebesar 100%, sedangkan ditinjau dari aspek kemanfaatan mendapatkan hasil sebesar 100% dan 100%. Dengan telah dilakukannya pengujian oleh ahli media maka aspek tampilan, teknis, dan kemanfaatan yang didapatkan untuk nilai keseluruhan validitas konstruk media pembelajaran IoT adalah 95.83%. Berdasarkan perolehan nilai tersebut, maka media pembelajaran IoT dapat dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran pembelajaran IoT pada Mata Kuliah Komunikasi Data dan Interface.

c) Validasi Uji Coba Pemakaian

Berdasarkan hasil validasi uji coba pemakaian yang telah dilakukan oleh mahasiswa semester 6 dan mahasiswa semester 8 Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY maka didapatkan nilai rata-rata dengan presentase sebesar 81.57%. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan media pembelajaran IoT dapat dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran pembelajaran IoT pada Mata Kuliah Komunikasi Data dan Interface.