



PROSIDING

Seminar Nasional MIPA 2016

Naskah diseminarkan pada 5 November 2016 dan dipublikasikan pada
<http://conf.unnes.ac.id/index.php/mipa/mipa2016/schedConf/presentations>



Pegembangan Alat Praktikum Gerbang Adder Pada Mata Kuliah Praktikum Elektronika Dasar II

M. Firdaus A, Wenty Dwi Y, Agus Sudarmanto

Program Studi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang

email: alsains@gmail.com¹, wentyyuniarti@gmail.com², agussudarmanto96@gmail.com³

Abstrak

Praktikum Elektronika Dasar II pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Saintek UIN Walisongo tentang modul *gerbang adder* mempunyai tujuan untuk membuktikan tabel kebenaran *gerbang adder*, masih menggunakan metode konvensional yaitu dengan merakit komponen pada *project board*, sehingga membutuhkan ketelitian dan kecermatan praktikan dalam merakit komponen-komponen tersebut, maka dikembangkan menjadi suatu kit alat praktikum gerbang adder yang lebih praktis dalam penggunaan dan lebih akurat. Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Model pengembangan dapat berupa model prosedural, konseptual, dan model teoritik. Penelitian ini menggunakan model prosedural, yaitu model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu: Studi Pendahuluan, Pengembangan prototipe, Uji ahli, Uji Terbatas dan Uji Luas. Hasil penelitian setelah dilakukan studi pendahuluan pada mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2014 didapatkan hasil bahwa alat praktikum layak untuk dikembangkan. Kemudian dikembangkan menjadi prototipe kit praktikum adder, selanjutnya diujikan oleh dosen ahli materi dan ahli media didapatkan hasil kit praktikum adder layak untuk digunakan sebagai alat praktikum elektronika dasar II. Selanjutnya dilakukan uji luas dan uji terbatas, didapatkan hasil bahwa kit praktikum adder layak digunakan sebagai alat praktikum elektronika dasar II.

Keywords: kit praktikum adder, layak digunakan sebagai alat praktikum adder.

PENDAHULUAN

Praktikum elektronika dasar II tentang modul gerbang adder memiliki tujuan untuk membuktikan tabel kebenaran gerbang adder. ¹ Praktikum ini masih menggunakan alat praktikum yang kurang praktis. Pembuatan rangkaian pada praktikum ini masih menggunakan project board, catu daya yang digunakan yaitu catu daya eksternal, dan jumper yang digunakan dalam pembuatan rangkaian kurang presisi dengan project board.

Dalam pelaksanaannya, masih banyak mahasiswa praktikan yang kesulitan dalam melakukan praktikum. Sering terjadi kesalahan dalam membuat rangkaian gerbang adder sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam melakukan praktikum. Oleh karena itu, dalam makalah ini akan dipaparkan bagaimana pengembangan alat praktikum gerbang adder, sehingga dapat mempermudah mahasiswa praktikan dalam mendapatkan hasil praktikum dengan tepat dan efisien.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model penelitian yang digunakan adalah model prosedural, yaitu model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. ² Langkah-langkah yang dilakukan yaitu: Studi Pendahuluan, Pengembangan

Tabel 1. Tabel kategori penilaian kualitas produk

Skor rata-rata (\bar{X})	Kategori ahli media dan ahli materi
$3,25 < \bar{X} \leq 4,00$	Sangat layak (SL)
$2,50 < \bar{X} \leq 3,25$	Layak (L)
$1,75 < \bar{X} \leq 2,50$	Kurang layak (KL)
$1,00 < \bar{X} \leq 1,75$	Tidak layak (TL)

prototipe, Uji ahli, Uji Terbatas dan Uji Luas. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah angket dan dokumentasi. Angket ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang keayakan media pembelajaran yang dibuat dan akan dijawab oleh responden terkait antara lain: ahli materi, ahli media, dosen pengampu praktikum elektronika dasar dan pengguna media pembelajaran (mahasiswa).

Data yang diperoleh dari penelitian berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif didapatkan dari skor penilaian alat praktikum dalam angket yang diberikan kepada responden. Data kualitatif didapatkan dari saran dan masukan responden terhadap alat praktikum yang dibuat.

Setelah didapatkan data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas alat tersebut dengan langkah seperti berikut:

1. Menghitung skor rata-rata dari setiap aspek yang dinilai dengan persamaan:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Dengan:

\bar{X} = Skor rata-rata penilaian angket

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh

N = Banyak butir pertanyaan

2. Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi data kualitatif.

Kategori kualitatif ditentukan terlebih dahulu dengan mencari interval jarak antara

jenjang kategori sangat layak (SL) hingga tidak layak (TL) menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{jarak interval } (i) &= \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} \\ &= \frac{4 - 1}{4} \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh kategori ppenilaian alat praktikum gerbang adder sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 1.

3. Menghitung presentase kelayakan dengan persamaan:

$$\text{pesentase kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penilaian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Jika dari hasil analisis data penilaian ahli media dan ahli materi didapatkan hasil dengan kategori Sangat Layak (SL) atau Layak (L), maka alat praktikum gerbang adder siap digunakan dalam proses pembelajaran praktikum. Apabila didapatkan hasil Kurang layak (KL) atau Tidak Layak (TL), maka alat praktikum gerbang adder perlu direvisi lebih lanjut sehingga memenuhi kualitas yang layak untuk digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan alat praktikum gerbang adder dilakukan dengan 3 langkah, yaitu studi pendahuluan, pengembangan prototype, dan uji lapangan.

Tabel 2. Data hasil studi pendahuluan

Soal No	Menjawab A	Menjawab B	Menjawab C	Menjawab D
1	1 Orang	18 Orang	1 Orang	0 Orang
2	0 Orang	14 Orang	5 Orang	1 Orang
3	2 Orang	13 Orang	4 Orang	1 Orang
4	1 Orang	6 Orang	12 Orang	1 Orang
5	0 Orang	4 Orang	14 Orang	2 Orang

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan teknik observasi dan angket. Angket dalam penelitian ini diajukan kepada mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah praktikum elektronika dasar II. Angket studi pendahuluan berisi tentang kepraktisan alat praktikum

sebelum dikembangkan. Adapun hasil studi pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 2.

Keterangan:

1. Soal nomor 1 berisi tentang pemahaman mahasiswa terhadap praktikum. 5% responden menjawab A (sangat baik), 90% menjawab B (baik), 5% menjawab C (kurang).
2. Soal nomor 2 berisi kemampuan mahasiswa dalam perakitan alat. 70% responden menjawab B (mudah), 25% menjawab C (sulit), 5% menjawab D (sangat sulit).
3. Soal nomor 3 berisi hasil yang ditampilkan. 10% responden menjawab A (Sangat sesuai), 65% menjawab B (sesuai), 20% menjawab C (kurang sesuai), 5% menjawab D (tidak sesuai).
4. Soal nomor 4 berisi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum. 5% responden menjawab A (sangat lebih), 30% menjawab B (lebih), 60% menjawab C (kurang), 5% menjawab D (sangat kurang).
5. Soal nomor 5 berisi tingkat kepraktisan alat praktikum. 20% responden menjawab B (praktis), 70% menjawab C (kurang praktis), 10% menjawab D (tidak praktis).

Hasil angket pada studi pendahuluan menunjukkan bahwa masih ada sebagian mahasiswa yang menemui kesulitan dalam perakitan alat dan kekurangan waktu dalam perakitan alat. Responden menemukan banyak kekurangan pada alat praktikum yang dapat menghambat proses praktikum. sebagian besar responden beranggapan bahwa alat

praktikum gerbang adder kurang praktis dan memerlukan adanya suatu pengembangan.

2. Pengembangan Prototipe

Pengembangan prototipe dilakukan setelah menemukan potensi atau masalah saat melakukan studi pendahuluan. Setelah mendapatkan kesimpulan dari studi pendahuluan maka dikembangkanlah prototipe berupa alat praktikum gerbang adder.

Alat praktikum gerbang adder terdiri dari:

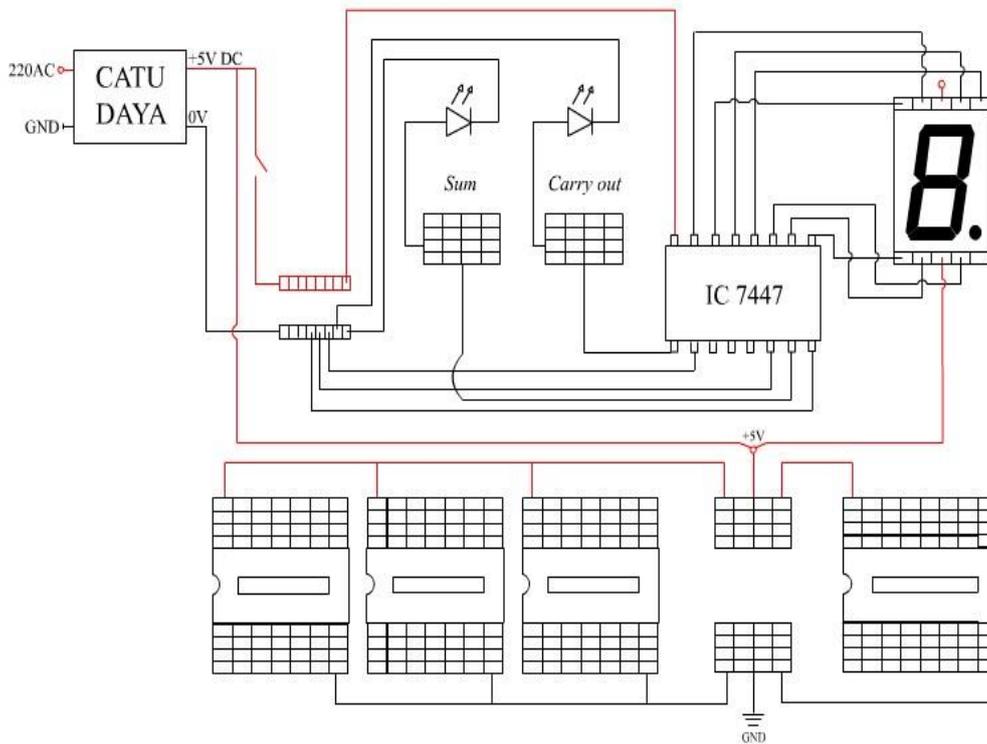
- a. Rangkaian catu daya menggunakan inputan listrik 220AC dan memiliki output sebesar +5V DC
- b. Rangkaian tempat IC dan proto board
- c. Rangkaian konverter biner (output adder) ke desimal

Rangkaian keseluruhan biasa dilihat pada gambar dibawah ini:

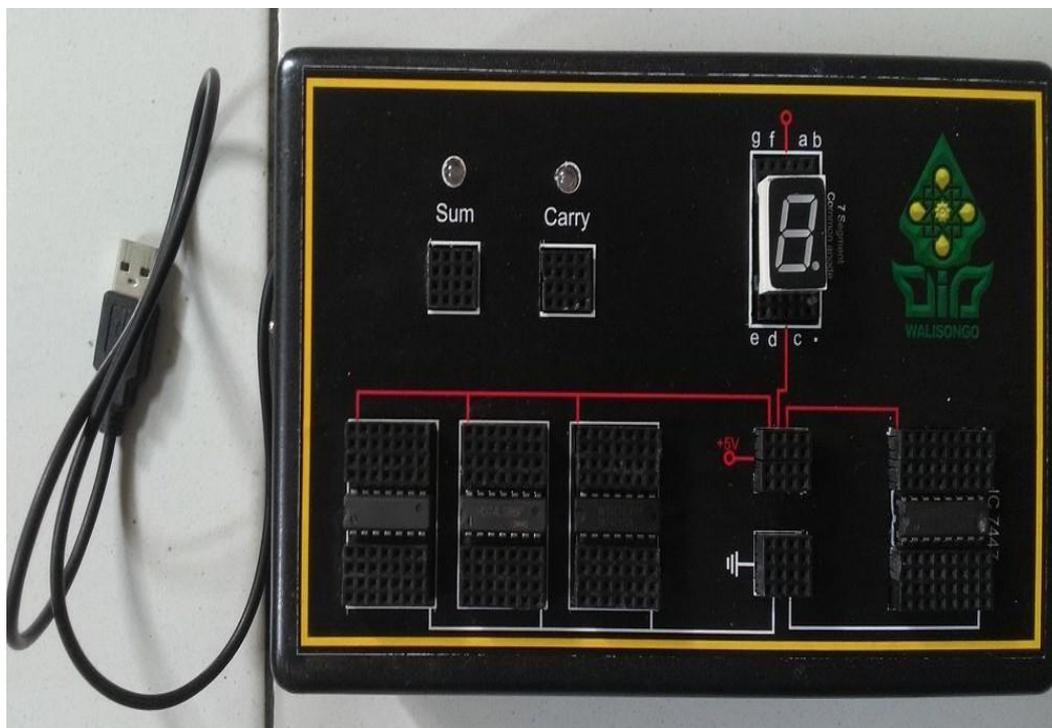
Rangkaian keseluruhan dirangkai pada PCB dan disesuaikan dengan dimensi box yang digunakan. Alat praktikum gerbang adder yang telah dibuat bisa dilihat pada gambar dibawah ini:

Setelah semua rancangan alat praktikum gerbang adder selesai dibuat, maka langkah selanjutnya adalah validasi alat praktikum (menguji alat yang dibuat, apakah siap digunakan dan sudah sesuai dengan yang diinginkan). Validasi alat praktikum

dilakukan oleh peneliti dengan mencoba alat untuk membuat berbagai rangkaian adder dan seven segment agar alat benar-benar layak digunakan. Hasil validasi alat praktikum dapat dilihat pada gambar 3 sampai gambar 24.



Gambar 1. Rangkaian keseluruhan



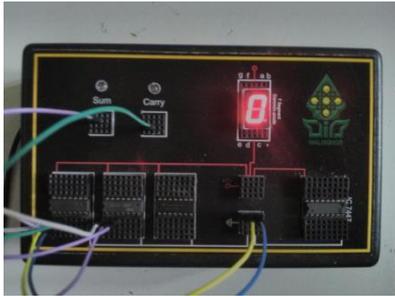
Gambar 2. Alat praktikum gerbang adder

a) Half adder

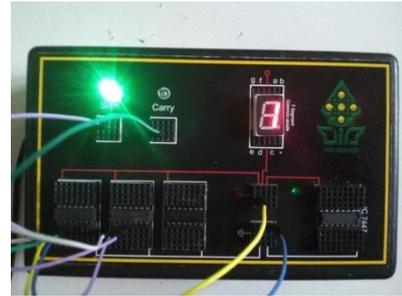
Peneliti membuat rangkaian half adder dengan menggunakan gerbang XOR dan AND. Pembuatan rangkaian half adder memerlukan waktu singkat dan hasil pengujian alat praktikum gerbang adder sudah sesuai dengan teori.

b) Full adder

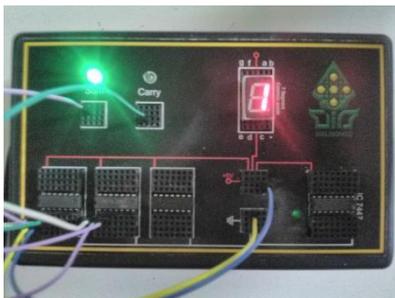
Peneliti membuat rangkaian full adder dengan menggunakan gerbang XOR, OR dan AND. Pembuatan rangkaian full adder memerlukan waktu singkat dan hasil pengujian alat praktikum gerbang adder sudah sesuai dengan teori.



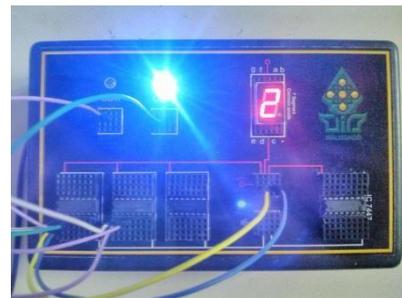
Gambar 3. Pengujian half adder untuk input $A=0$ $B=0$



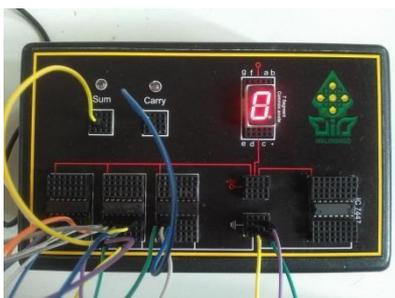
Gambar 4. Pengujian half adder untuk input $A=1$ $B=0$



Gambar 5. Pengujian half adder untuk input $A=0$ $B=1$



Gambar 6. Pengujian half adder untuk input $A=1$ $B=1$

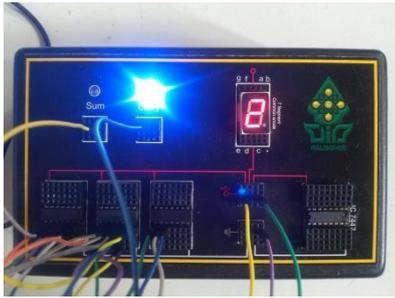


Gambar 7. Pengujian full adder untuk input $A=0$ $B=0$ $C=0$

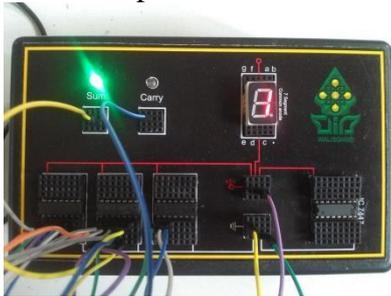


Gambar 8. Pengujian full adder untuk input $A=1$ $B=0$ $C=0$

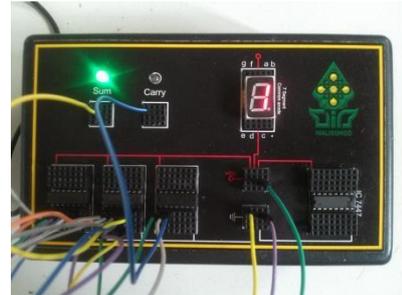
c) Seven segment



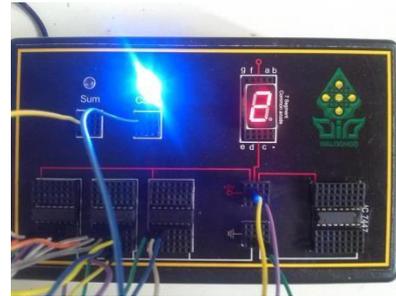
Gambar 9. Pengujian full adder untuk input A=1 B=1 C=0



Gambar 11. Pengujian full adder untuk input A=0 B=0 C=1



Gambar 10. Pengujian full adder untuk input A=0 B=1 C=0



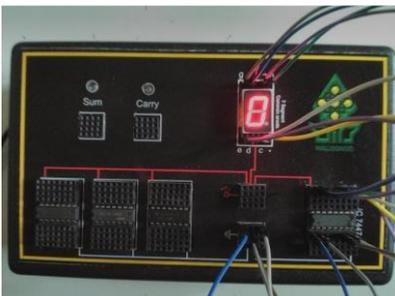
Gambar 12. Pengujian full adder untuk input A=1 B=0 C=1



Gambar 13. Pengujian full adder untuk input A=0 B=1 C=1



Gambar 14. Pengujian full adder untuk input A=1 B=1 C=1

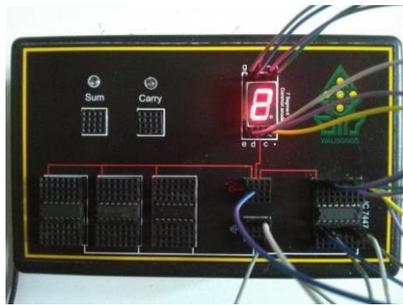


Gambar 15. Pengujian seven segment untuk input A=0 B=0 C=0 D=0

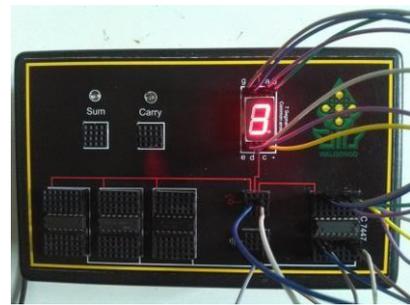


Gambar 16. Pengujian seven segment untuk input A=1 B=0 C=0 D=0

Hasil yang didapatkan dari pengujian alat sesuai dengan teori, pembuatan rangkaian seven segment membutuhkan waktu yang singkat dan seven segment dapat menampilkan angka dengan jelas.



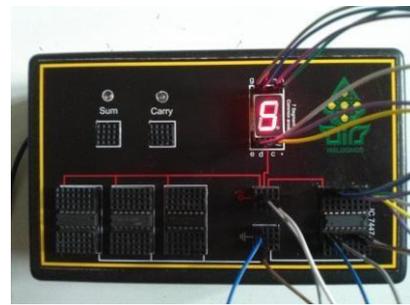
Gambar 17. Pengujian seven segment untuk input A=0 B=1 C=0 D=0



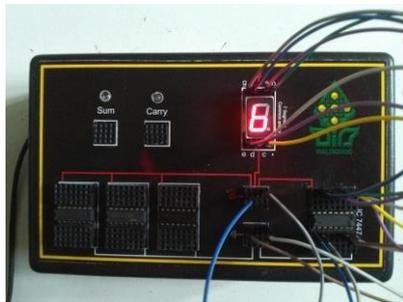
Gambar 18. Pengujian seven segment untuk input A=1 B=1 C=0 D=0



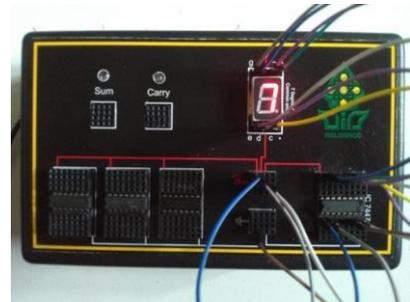
Gambar 19. Pengujian seven segment untuk input A=0 B=0 C=1 D=0



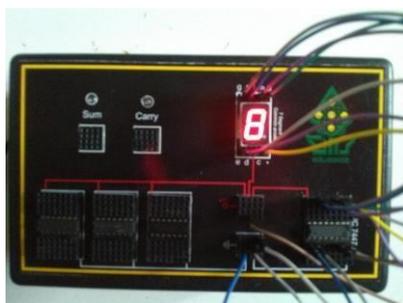
Gambar 20. Pengujian seven segment untuk input A=1 B=0 C=1 D=0



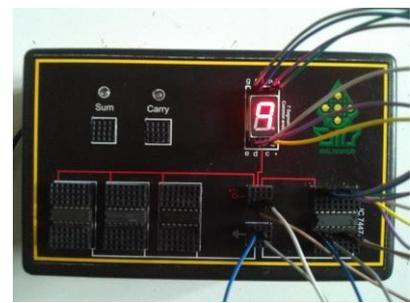
Gambar 21. Pengujian seven segment untuk input A=0 B=1 C=1 D=0



Gambar 22. Pengujian seven segment untuk input A=1 B=1 C=1 D=0



Gambar 23. Pengujian seven segment untuk input A=0 B=0 C=0 D=1



Gambar 24. Pengujian seven segment untuk input A=1 B=0 C=0 D=1

Tabel 3. Data hasil uji ahli materi

No.	Aspek penilaian	Indikator penilaian	Skor
1	Variasi fungsi	1. Dapat digunakan untuk membuat rangkaian half adder	4
		2. Tampilan output half adder benar	4
		3. Dapat digunakan untuk membuat rangkaian full adder	4
		4. Tampilan output full adder benar	4
		5. Output rangkaian adder dapat ditampilkan dengan seven segment	4
		6. Dapat digunakan untuk membuat rangkaian seven segment	4
		7. Tampilan output seven segment benar	4
2	Unit kerja	1. Keluaran catu daya sebesar +5V	4
		2. Input – output IC memiliki nilai yang benar	4
		3. Tiap segment pada seven segment menunjukkan hasil yang benar	4
Jumlah			40
Skor rata-rata			4
Kategori			SL
Presentasi keidealan			100%

Tabel 4. Data hasil uji ahli media

No.	Aspek penilaian	Indikator penilaian	Skor
1	Tampilan alat	1. Kesesuaian dimensi box dengan tata letak komponen	3
		2. Kesesuaian penempatan socket IC	4
		3. Kesesuaian penempatan output adder	4
		4. Kesesuaian penempatan output seven segment	4
		5. Kesesuaian penempatan tombol power	4
		6. Kesesuaian penempatan petunjuk bagian alat	4
2	Unit kerja	1. Kelengkapan komponen penyusun alat	4
		2. Tata letak rangkaian	4
		3. Kerajinan rangkaian	4
3	Keseluruhan produk	1. Kemudahan pemeliharaan	4
		2. Efektifitas dan kepraktisan	4
		3. Daya tarik alat	4
Jumlah			47
Skor rata-rata			3,92
Kategori			SL
Presentasi keidealan			98%

1. Uji Ahli

a. Uji Ahli Materi

Pengujian ini dilakukan oleh pihak yang ahli dalam materi elektronika. Pengujian yang digunakan ahli materi adalah tentang aspek variasi fungsi dan unjuk kerja. Hasil penilaian dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 6. Hasil angket respon mahasiswa uji lapangan luas

Mahasiswa	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	Jumlah	Nilai rata-rata	Kategori	Persentase keidealan
D	3	3	4	4	4	18	3,6	SL	90%
E	4	4	4	4	3	19	3,8	SL	95%
F	3	3	4	3	3	16	3,2	L	80%
G	4	3	3	3	3	16	3,2	L	80%
H	4	3	3	3	4	17	3,4	SL	85%
I	3	4	4	4	4	19	3,8	SL	95%
J	4	4	3	4	3	18	3,6	SL	90%
K	3	3	3	4	4	17	3,4	SL	85%
L	3	3	3	3	4	16	3,2	L	80%
M	3	3	3	4	3	16	3,2	L	80%
N	4	4	3	3	3	17	3,4	SL	85%
O	4	4	3	4	4	19	3,8	SL	95%
Hasil rata-rata							3,47	SL	86,7%

Dari tabel diatas, hasil uji ahli materi mendapatkan skor rata-rata sebesar 4 dengan persentase keidealan sebesar 100%. Hasil tersebut masuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan sehingga produk tersebut dapat dilanjutkan ke tahap uji terbatas.

b. Uji Ahli Media

Pengujian ini dilakukan oleh pihak yang ahli dalam media pembelajaran. Pengujian yang digunakan ahli media adalah tentang aspek variasi fungsi dan unjuk kerja. Hasil penilaian dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.

2. Uji Lapangan Terbatas

Uji lapangan terbatas adalah uji produk yang dilakukan di kelas kecil, Hal ini dilakukan guna mendapatkan masukan dari calon pengguna. Uji lapangan terbatas melibatkan mahasiswa yang sudah menempuh mata kuliah praktikum elektronika dasar II. Pada uji lapangan terbatas dipilih 1 kelompok praktikum secara acak yang terdiri dari 3 mahasiswa semester 5 dari kelas A pendidikan fisika angkatan 2014.

Dari respon mahasiswa terhadap alat praktikum gerbang adder yang sudah dikembangkan pada uji lapangan terbatas mendapatkan hasil rata-rata dari 3 responden sebesar 3,47 dengan presentase keidealan sebesar 86,7. Hasil respon mahasiswa pada uji lapangan terbatas terhadap alat praktikum gerbang adder yang sudah di kembangkan ini dikategorikan sangat layak (SL).

Rincian respon mahasiswa pada uji lapangan terbatas terhadap alat praktikum gerbang logika dasar adalah seperti pada Tabel 6.

3. Uji Lapangan Luas

Uji lapangan skala luas dilakukan setelah mendapatkan kualitas minimal layak (L) dalam uji lapangan terbatas. Uji lapangan luas diterapkan kepada 12 mahasiswa dari kelas A dan B pendidikan fisika angkatan 2014. hasil dari respon mahasiswa terhadap alat praktikum gerbang adder pada uji lapangan skala luas mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,47 dengan presentase keidealan sebesar 86,7%. Hasil respon mahasiswa pada uji lapangan skala luas terhadap alat praktikum gerbang adder yang sudah di kembangkan ini dikategorikan sangat layak (SL).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat praktikum gerbang adder sudah dapat diwujudkan dan dapat digunakan sebagaimana fungsinya.

2. Alat praktikum gerbang adder dinyatakan layak digunakan setelah dilakukan pengujian oleh ahli materi, ahli media dan mahasiswa sebagai pengguna alat praktikum. Rincian data yang diperoleh dari hasil pengujian antara lain: untuk pengujian ahli materi mendapatkan skor sebesar 4 dengan kategori sangat layak, untuk pengujian ahli media mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,92 dengan kategori sangat layak. Untuk uji lapangan terbatas mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,47 dengan kategori sangat layak, dan untuk uji lapangan luas mendapatkan skor sebesar 3,47 dengan kategori sangat layak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Nasirudin, dkk. (2014). *Pedoman Penulisan Skripsi FITK IAIN Walisongo Semarang*, Semarang: FITK IAIN Walisongo.
- Sudarmanto, Agus. (2013). *Modul Praktikum Elektronika Dasar II*, Semarang: IAIN Walisongo.
- Widoyoko, Eko Putro. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Belajar.