

## VALIDASI NOMOGRAF OPTIK SEBAGAI MEDIA PERHITUNGAN BESARAN FISIS CERMIN DAN LENSA

Hasbi Iskandar✉, Achmad Sopyan, Suharto Linuwih

Prodi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima September 2016  
Disetujui Oktober 2016  
Dipublikasikan  
November 2016

*Keywords:*

*Nomograph Optics media,  
work method, learning  
outcomes*

### Abstrak

Belum adanya inovasi media berupa teks dan gambar yang dicetak untuk membantu perhitungan menentukan nilai besaran fisis cermin dan lensa, membuat pembelajaran masih terpusat pada guru. Maka media *Nomograf Optik* dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validasi media *Nomograf Optik* dalam pembelajaran fisika, pengaruh penggunaan media *Nomograf Optik* terhadap unjuk kerja dan hasil belajar peserta didik. Validitas media *Nomograf Optik* merupakan hasil validasi dari 2 dosen fisika dan 1 guru senior. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model *one-shot*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *purposive sampling* dari siswa kelas XI SMK NU Ungaran. Hasil menunjukkan bahwa media *Nomograf Optik* yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil uji t-test unjuk kerja diperoleh nilai t hitung sebesar  $18,97 > t \text{ tabel } (-2,31)$  dengan *p-value* (sig.)  $0,00 < 0,05$ . Artinya terdapat pengaruh sangat signifikan penggunaan media *Nomograf Optik* terhadap kemampuan unjuk kerja peserta didik. Hasil uji t-test hasil belajar diperoleh nilai t hitung  $4,059 > t \text{ tabel } (2,31)$  dengan *p-value* (sig.)  $0,00 < 0,025$ , Menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan pada penggunaan media *Nomograf Optik* terhadap hasil belajar fisika

### Abstract

*The absence of media innovations such as text and images printed to help the calculation for determining a fisis amount value of mirror and lens, make a learning process still focused on teacher. Then, Nomograph Optics media has been developed. This research aims to determine Nomograph Optics media validation on learning physics course, the influence of using Nomograph Optics media to the work method and learning outcomes of student. Validity of Nomograph Optics media was a value of validation from two Physics Lecturers and one Senior Teacher. The type of this research is development with one-shot model. Purposive sampling used as a techniques sampling on this research to the student class XI SMK NU Ungaran (Vocational School of NU Ungaran). The result showed that Nomograph Optics media developed is eligible for learning purposes. Result of t-test on work method gained value t-count about  $18.97 > t\text{-table } (-2.31)$  with *p-value* (sig.)  $0,00 < 0.05$ . The meaning of that result is a very significant influence on students work method performance by using Nomograph Optics media. Result of t-test of learning outcomes obtained the value of t-count about  $4.059 > t\text{-table } (2.31)$  with *p-value* (sig.)  $0,00 < 0.025$ . The result showed that, there is a significant influence by using Nomograph Optics media to the physics learning outcomes.*

© 2016 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:  
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233  
E-mail: [fisikawan87@gmail.com](mailto:fisikawan87@gmail.com)

p-ISSN 2252-6412  
e-ISSN 2502-4523

## PENDAHULUAN

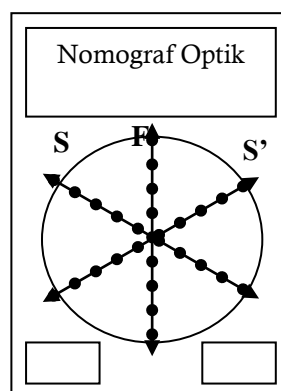
Di sekolah, Belum adanya inovasi media berupa teks dan gambar yang dicetak untuk membantu perhitungan menentukan nilai besaran fisis cermin dan lensa, membuat pembelajaran masih terpusat pada guru. Hal ini membuat beberapa peserta didik akan mengalami kesulitan dalam menentukan nilai besaran fisis cermin dan lensa pada materi cermin dan lensa karena lemahnya perhitungan matematika. Hansson *et al.* (2015) menyatakan bahwa yang menjadi penghalang peserta didik dalam belajar fisika adalah karena lemahnya matematika. Hal yang sama juga ditemukan di di SMK NU Ungaran Kabupaten Semarang, bahwa kesulitan peserta didik dalam belajar fisika disebabkan oleh lemahnya dalam kemampuan matematis. Akibat dari kesulitan belajar tersebut, hasil belajar yang dicapai peserta didik rendah. Guru seharusnya menggunakan alat yang murah dan efisien, meskipun sederhana tetapi merupakan keharusan dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan disamping mampu menggunakan alat-alat yang tersedia, guru juga dituntut untuk dapat mengembangkan keterampilan membuat media pembelajaran yang digunakannya apabila media tersebut belum tersedia (Arsyad, 2008). Menurut Belova & Eilks (2015) bahwa guru lebih berpegang teguh pada media pembelajaran tradisional yang dicetak. Begitu juga menurut Schuler *et al.* (2011) belajar menggunakan media teks dan gambar dapat diingngat secara menyeluruh dan mudah dipahami agar dapat membantu pola pikir peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis validitas dan keefektifan media *Nomograf Optik* yang layak digunakan untuk meningkatkan unjuk kerja dan hasil belajar peserta didik.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan dengan model *one-shot*, yaitu suatu model pendekatan dimana peneliti menggunakan satu kali pengumpulan

data pada “satu saat” (Arikunto, 2010). Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMK NU Ungaran pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016. Rencana pengembangan media *Nomograf Optik* terdiri dari dua tahap sebagai berikut.

*Tahap pertama*, pembuatan media *Nomograf Optik*. Dasar pembuatan media *Nomograf Optik* berasal dari konsep geometri datar. Menurut Kusni (2008) dalam konsep geometri datar terdapat pembahasan mengenai garis istimewa dalam segitiga. Kata *Nomograf* berasal dari kata Yunani, *Nomos* yang berarti hukum, dan *graphein* yang berarti menulis. Sedangkan kata Optik diperoleh karena media untuk menentukan besaran-besaran yang belum diketahui di dalam Optika Geometri. Adapun langkah-langkah dalam proses desain media *Nomograf Optik* adalah sebagai berikut : (1) Papan *Nomograf Optik* merupakan bidang segiempat dua dimensi dengan panjang 28 cm dan lebar 20 cm, yang digunakan untuk menggambar *Nomograf*. Papan ini terbuat dari kertas A4 yang ditempelkan pada stereofom, kemudian pada bagian kertas A4 dilukis koordinat *Nomograf* berupa tiga garis berskala. Nilai satuan terkecil pada koordinat adalah 0.5 cm. Tiga garis tersebut saling silang dan membagi lingkaran dengan sudut 60 derajat dengan perpotongan tiga garis tadi berada di pusat lingkaran. Adapun gambar desainnya adalah sebagai berikut.



**Gambar 1.** Desain *Nomograf Optik*

(2) Jarum posisi merupakan jarum pentul yang digunakan untuk memberi tanda pada papan *Nomograf Optik* nilai dari jarak bayangan, jarak benda maupun jarak fokus, tiga buah jarum posisi untuk menentukan letak koordinat. (3) Legenda, Pada sisi sebelah pojok bawah (kanan maupun kiri) *Nomograf Optik* diberi legenda untuk memperjelas prinsip penentuan jarak benda, jarak bayangan, maupun jarak fokusnya. Adapun legenda *Nomograf Optik* adalah sebagai berikut:

**Tabel 1a.** Legenda Untuk Cermin

CERMIN	
F positif	Cermin cekung
F negatif	Cermin cembung
S positif	Benda nyata
S negatif	Benda maya
S' positif	Bayangan nyata
S' negatif	Bayangan maya
M (perbesaran)	$ s'/s $
Rumus fokus	$1/f = 1/s + 1/s'$

**Tabel 1b.** Legenda Untuk Lensa

LENSA	
F positif	Lensa cembung
F negatif	Lensa cekung
S positif	Benda nyata
S negatif	Benda maya
S' positif	Bayangan nyata
S' negatif	Bayangan maya
M (perbesaran)	$ s'/s $
Rumus fokus	$1/f = 1/s + 1/s'$

(4) Kertas ukuran A4, digunakan untuk menggambar *Nomograf optik*, (5) Penggaris dengan panjang 30 cm digunakan untuk mengukur jarak benda, jarak fokus, dan jarak bayangan, (6) Stereofoam dengan panjang 32 cm, lebar 23 cm dan tinggi 1,7 cm, digunakan sebagai alas gambar *Nomograf optik*, (7) Solatif kertas digunakan untuk melekatkan papan

*Nomograf Optik* pada stereofoam, (8) Benang nilon digunakan untuk menghubungkan dua jarum posisi yang sudah ditentukan.

*Tahap kedua* merupakan tahap penggunaan media *Nomograf Optik* dalam praktikum. Sampel kelas yang diambil adalah XI SMK NU Ungaran pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016 dengan jumlah 35 peserta didik kelas kontrol dan 35 peserta didik kelas eksperimen. Desain penelitian menggunakan *control group pre-test post-test design*, yaitu penelitian yang dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan memberikan *pre-test* dan *post-test* pada masing-masing kelas (Arikunto, 2010) ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Desain Penelitian

Kelas	Pre-test	Treatment	Post-test
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub> = *Pre-test* kelas eksperimen

O<sub>2</sub> = *Post-test* kelas eksperimen

X<sub>1</sub> = Penggunaan alat peraga cermin dan lensa standar serta media *Nomograf Optik*

O<sub>3</sub> = *Pre-test* kelas kontrol

O<sub>4</sub> = *Post-test* kelas kontrol

X<sub>2</sub> = Penggunaan alat peraga cermin dan lensa standar

Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes, observasi dan dokumentasi. (1) Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur hasil belajar fisika peserta didik. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis tes objektif berbentuk pilihan ganda (*multiple choice*). Tes pilihan ganda ini berfungsi untuk tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Tes awal (*pre-test*) digunakan untuk memperoleh data kemampuan awal peserta didik sekaligus untuk *matching* (mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum perlakuan diterapkan), dan tes akhir (*post-test*) digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik akibat perlakuan (treatment), (2) Metode observasi digunakan untuk memperoleh kemampuan unjuk kerja peserta didik. (3) Dokumentasi, Data mengenai hasil analisis penguasaan materi cermin dan lensa diperoleh melalui hasil belajar kognitif,

afektif, dan psikomotorik, serta foto kegiatan selama penelitian.

Uji kelayakan media *Nomograf Optik* dilakukan oleh validator yang memberikan penilaian sesuai dengan aspek yang dinilai dalam skala empat skor nilai. Skor nilai digunakan untuk menentukan persentase menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

P = Persentase

F = Jumlah skor

N = Skor maksimal (40)

Pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan unjuk kerja dan hasil belajar peserta didik jika memenuhi persyaratan berikut:

1) terjadi peningkatan unjuk kerja peserta didik jika nilai *p-value* (sig.)  $0,00 <$  nilai signifikansi ( $\alpha/2$ ) yang dipertaruhkan oleh peneliti sebesar 0,025 (Sugiyono, 2010). 2) terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik ditetapkan sebagai berikut: a) jika nilai *t* hitung  $>$  *t* tabel dengan *p-value* (sig.)  $<$  nilai signifikansi ( $\alpha/2$ ) yang dipertaruhkan oleh peneliti sebesar 0,025 (Sugiyono, 2010), b) jika nilai mean gain skor tinggi =  $g \geq 0,7$  atau dinyatakan dalam persen  $g \geq 70$ , sedang =  $0,3 \leq g < 0,7$  atau dinyatakan dalam persen  $30 \leq g < 70$  dan rendah =  $g < 0,3$  atau dinyatakan dalam persen  $g < 30$  (Wiyanto, 2008). Pengolahan data kuantitatif menggunakan program *SPSS for Windows v. 21*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain cara kerja dan hasil pengembangan media *Nomograf Optik* dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3. Uji kelayakan alat praktikum dilakukan oleh validator yang kompeten dibidangnya yaitu dua orang dosen perguruan tinggi, dan seorang guru fisika senior. Hasil uji kelayakan ditunjukkan pada Tabel 3 dan simpulan persentase ditunjukkan Tabel 4.

**Tabel 3.** Hasil Uji Kelayakan Media *Nomograf Optik*

Aspek kelayakan	Skor		
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>
Keberfungsian	3	4	4
Nilai pendidikan	3	3	4
Ukuran desain alat	4	4	3
Kemudahan dalam menggunakan	3	4	4
Keamanan penggunaan	4	4	4
Ketepatan hasil pengukuran	3	4	3
Ketahanan alat	4	4	2
Estetika	4	3	3
Waktu penggunaan	3	4	2
Ketersediaan bahan baku	4	4	4
Jumlah Total	35	38	33

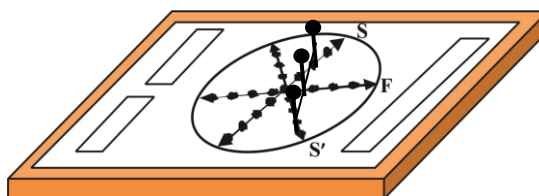
V<sub>1</sub> = Validator 1; V<sub>2</sub> = Validator 2;

V<sub>3</sub> = Validator 3

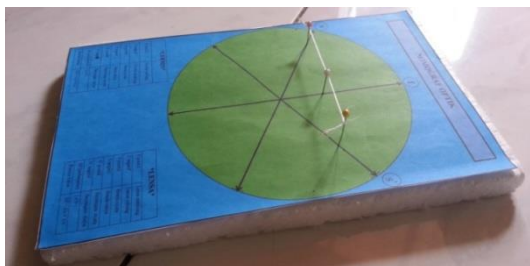
**Tabel 4.** Simpulan persentase kelayakan media *Nomograf Optik*

Persentase	Kategori
$0 < P < 20$	1 (tidak baik)
$21 < P < 40$	2 (kurang baik)
$41 < P < 60$	3 (cukup baik)
$61 < P < 80$	4 (baik)
$81 < P < 100$	5 (sangat baik)

Setelah menentukan persentase data dari Tabel 3 dan 4, hasilnya menunjukkan ketiga validator memberikan penilaian sangat baik terhadap media *Nomograf Optik*. Namun, ada beberapa saran yang diberikan oleh validator, yaitu: 1) Pada panduan penggunaan media sebaiknya gambar tidak hanya berupa sketsa tetapi juga foto media tersebut, 2) Seharusnya dalam panduan penggunaan media diberikan rasionalitas rumusan dalam cermin atau lensa dapat dibuktikan secara teoritis dengan media ini, dan 3) dimensi atau ukuran alat dan bahan media ini dijelaskan.



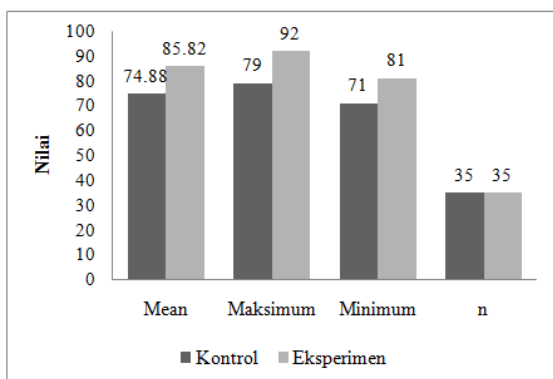
**Gambar 2.** Desain cara kerja media *Nomograf Optik*



**Gambar 3.** Hasil pengembangan media *Nomograf Optik*

Hasil penelitian menunjukkan hasil validasi pengembangan media *Nomograf Optik* memberikan hasil sangat baik dengan pencapaian 87,5 %. Menurut Belova & Eilks (2015) bahwa guru lebih berpegang teguh pada media pembelajaran tradisional yang dicetak. Media pembelajaran yang dibuat guru yaitu murah dan efisien dapat berupa media pembelajaran yang dicetak atau digambar. Media ini sederhana dan mudah dibuat, selain itu biaya yang digunakan dalam pembuatannya relatif murah. Frey & Sutton (2010) berpendapat bahwa media pembelajaran yang baik adalah dapat memberikan otentik, aman, hemat biaya. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa pengembangan media *Nomograf Optik* dapat digunakan sebagai alat bantu perhitungan pada praktikum materi cermin dan lensa saat menentukan besaran fisis cermin dan lensa.

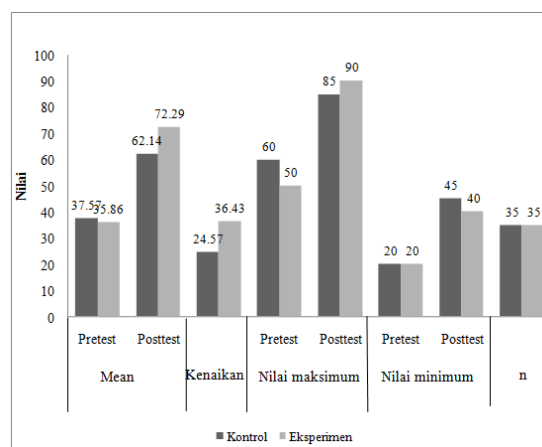
Hasil penilaian unjuk kerja peserta didik dalam penelitian ini diperoleh melalui pengamatan terhadap aktivitas peserta didik dalam menggunakan alat praktikum cermin dan lensa serta media *Nomograf Optik* dijelaskan pada Gambar 4 sebagai berikut:



**Gambar 4.** Hasil unjuk kerja peserta didik

Pada Gambar 4 menunjukkan penilaian unjuk kerja peserta didik pada kelas kontrol memiliki mean 74,88, nilai minimum 71 dan nilai maksimum 79. Sedangkan unjuk kerja peserta didik pada kelas eksperimen memiliki mean 85,82, nilai minimum 81, dan nilai maksimum 92. Hal ini menunjukkan kemampuan unjuk kerja kelas eksperimen lebih tinggi 10,94 point dari kelas kontrol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan unjuk kerja kelas kontrol dan kelas eksperimen. Artinya terdapat pengaruh sangat signifikan penggunaan media *Nomograf Optik* terhadap kemampuan unjuk kerja pada pembelajaran fisika pada peserta didik kelas XI materi cermin dan lensa. Dengan demikian media *Nomograf Optik* yang digunakan membantu meningkatkan kemampuan unjuk kerja peserta didik.

Hasil belajar peserta didik dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan *pretest* dan *posttest*. Kegiatan *pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum penelitian dilakukan. *Posttest* bertujuan untuk mengetahui perubahan kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah pelaksanaan proses pembelajaran. Hasil tes peserta didik disajikan pada Gambar 5 sebagai berikut:



**Gambar 5.** Hasil tes peserta didik

Pada Gambar 5 menunjukkan mean nilai *pretest* untuk kelas kontrol mempunyai mean sebesar 37,57, nilai minimum 20 dan nilai maksimum 60, sedangkan untuk kelas eksperimen mempunyai mean sebesar 35,86,



nilai minimum 20 dan nilai maksimum 50. Mean nilai *pretest* menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik antara kelas kontrol relatif lebih tinggi dan kelas eksperimen mempunyai kemampuan relatif lebih 1.71 point dari kelas eksperimen. Setelah pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen memberikan hasil sebagai berikut : mean *posttest* untuk kelas kontrol sebesar 62.14, nilai minimum 45 dan nilai maksimum 85. Kelas eksperimen mempunyai mean *posttest* sebesar 72.29, nilai minimum 40 dan nilai maksimum 90. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mean *posttest* kelas eksperimen 10.15 point lebih tinggi dari kelas kontrol. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kelas kontrol mengalami kenaikan hasil belajar sebesar 24.57 point, sedangkan kelas eksperimen mengalami kenaikan hasil belajar sebesar 36.43 point. Dengan demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen dengan menggunakan media *Nomograf Optik* mempunyai kenaikan hasil belajar lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang tanpa menggunakan media *Nomograf Optik*.

Hasil perhitungan uji t-test pada unjuk kerja peserta didik dalam penelitian ini diperoleh melalui pengolahan data menggunakan program *SPSS for Windows v. 21*, dijelaskan pada Tabel 5 sebagai berikut:

**Tabel 5.** Hasil Uji t-test Unjuk Kerja

Kelas	n	Mean	St. dev	Selisih Mean	t	df	p	Keterangan
Kontrol	35	74,88	2,14	10,94	18,97	68	0,00	H <sub>0</sub> ditolak, mean berbeda
Eksperimen	35	85,82	2,66					

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa besarnya mean perbedaan kemampuan unjuk kerja kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 10,94. Hasil pengujian diperoleh nilai t hitung sebesar 18,97 > -2,310 dengan *p-value* (sig.) 0,00 < 0,05 (Sugiyono, 2010), Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan unjuk kerja kelas kontrol dan kelas eksperimen. Artinya terdapat pengaruh sangat signifikan penggunaan media *Nomograf Optik* terhadap kemampuan unjuk kerja pada

pembelajaran fisika pada peserta didik kelas XI materi cermin dan lensa.

Hasil perhitungan uji t-test *posttest* peserta didik dalam penelitian ini diperoleh melalui pengolahan data menggunakan program *SPSS for Windows v. 21*, dijelaskan pada Tabel 6 sebagai berikut:

**Tabel 6.** Hasil Uji t-test *Posttest*

Kelas	n	Mean	St. dev	Selisih Mean	t	df	p	Keterangan
Kontrol	35	62,14	10,24	10,14	4,059	68	0,00	H <sub>0</sub> ditolak, mean berbeda
Eksperimen	35	72,29	10,66					

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa besarnya mean perbedaan hasil *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 10,143. Nilai tersebut menunjukkan nilai *posttest* (hasil belajar) peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hasil pengujian diperoleh nilai t hitung sebesar 4,059 > t tabel yaitu 2,310 dengan *p-value* (sig.) 0,00 < 0,025 (Sugiyono, 2010). Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Artinya terdapat pengaruh sangat signifikan penggunaan media *Nomograf Optik* terhadap hasil belajar pada pembelajaran fisika pada peserta didik kelas XI materi cermin dan lensa.

Ringkasan perhitungan uji t-test gain skor hasil belajar peserta didik dalam penelitian ini diperoleh melalui pengolahan data menggunakan program *SPSS for Windows v. 21*, dijelaskan pada Tabel 7 sebagai berikut:

**Tabel 7.** Hasil Uji t-test Nilai Gain Skor Hasil Belajar

Kelas	n	Mean	St. dev	Selisih Mean	t	df	p	Keterangan
Kontrol	35	0,38	0,21	0,187	4,019	68	0,00	H <sub>0</sub> ditolak, mean berbeda
Eksperimen	35	0,56	0,18					

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa kelas eksperimen mempunyai nilai mean gain skor sebesar 0,56 dengan standar deviasi sebesar 0,18 dan kelas kontrol mempunyai mean nilai gain skor sebesar 0,38 dengan standar deviasi sebesar 0,21. Artinya nilai gain skor kelas eksperimen lebih tinggi 0,18 point dari kelas kontrol. Nilai

gain skor kelas kontrol dan kelas eksperimen dikategorikan sedang karena berada dalam interval  $0,3 \leq g < 0,7$  (Wiyanto, 2008). Nilai tersebut menunjukkan nilai gain skor hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hasil pengujian diperoleh nilai  $t$  hitung sebesar  $4,019 > 2,310$  dengan  $p$ -value (sig.)  $0,00 < 0,025$  (Sugiyono, 2010). Menunjukkan terdapat perbedaan signifikan nilai gain skor pada kelas kontrol dan eksperimen. Artinya nilai gain skor kelas eksperimen menggunakan media *Nomograf Optik* hasil pengembangan lebih tinggi dari kelas kontrol yang tanpa menggunakan media *Nomograf Optik*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Widiyatmoko (2013) yang menyatakan penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Menurut Nwanekezi & Kalu (2012) media pembelajaran juga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Dengan motivasi dan minat belajar peserta didik yang tinggi melalui media pembelajaran maka unjuk kerja dan hasil belajar meningkat.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa: (1) Media *Nomograf Optik* merupakan media pembelajaran sederhana karena mudah dibuat dan bahan yang digunakan mudah dicari serta relatif murah. (2) Penggunaan media *Nomograf Optik* dalam pembelajaran fisika materi cermin dan lensa berpengaruh meningkatkan kemampuan unjuk kerja peserta didik pada materi cermin dan lensa kelas XI. (3) Penggunaan media *Nomograf Optik* dalam pembelajaran fisika materi cermin dan lensa berpengaruh meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi cermin dan lensa kelas XI, disarankan (1) bagi peserta didik penggunaan media *Nomograf Optik* memberikan pengalaman dan pengetahuan tentang menentukan besaran fisis cermin dan lensa dalam pembelajaran fisika sehingga peserta didik lebih menyukai pelajaran fisika, (2) bagi

guru penelitian ini dapat menjadi tambahan pengetahuan dalam pengembangan media pembelajaran khususnya pelajaran fisika maupun pelajaran yang lain sehingga dapat meningkatkan kemampuan psikomotorik (*skill*) dan hasil belajar peserta didik pada semua bidang ilmu pengetahuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2008. *Media Pembelajaran*, Jakarta: Grafindo Persada.
- Belova, N. & Eilks, I. 2015. German Teachers' Views on Promoting Scientific Media Literacy Using Advertising in the Science Classroom. *Internasional Journal of Springer Science and Education*. 42(1): 51–74.
- Frey, B.A. & Sutton, J. M. 2010. a Model for Developing Multimedia Learning Projects, MERLOT. *Journal of Online Learning and Teaching*. 6(2), 491 – 507.
- Hansson, L., Hansson, O., Juter, K., Redfors, A. 2015. Reality–Theoretical Models–Mathematics: a Ternary Perspective on Physics Lessons in Upper-Secondary School. *Internasional Journal of Springer Science and Education*. 24, 615–644.
- Kusni. 2008. *Geometri*. Semarang: Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
- Nwanekezi, A.U. & Kalu, N.E. 2012. Effect of Multimedia on Primary School Pupils Retention and Interest in Basic Science Concepts. *International Multidisciplinary Journal Ethiopia*. 6 (2), 206 – 214.
- Schuler, A., Scheiter, S. & Genuchten, E. V. 2011. The Role of Working Memory in Multimedia Instruction : Is Working Memory, Working During Learning from Text and Picture ?. *Education Psychol. Rev. No.23*: 389–441.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta.
- Widiyatmoko, A. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berkarakter Menggunakan Pendekatan Humanistik Berbantu Media Pembelajaran Murah. *JPII*. 2 (1), 76–82.
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: UNNES PRESS.