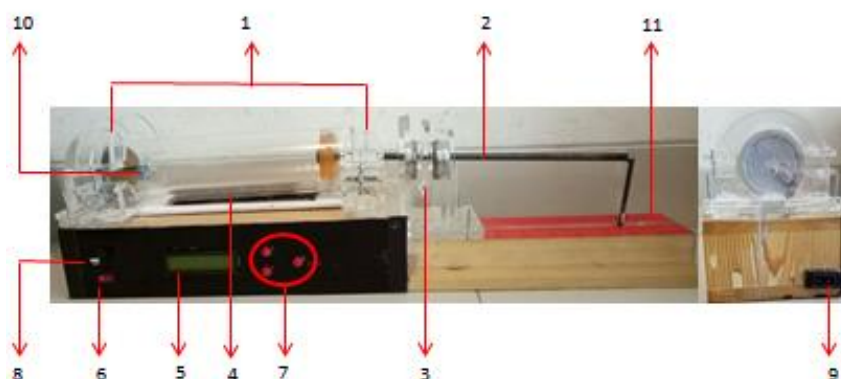


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN


A. Deskripsi Alat

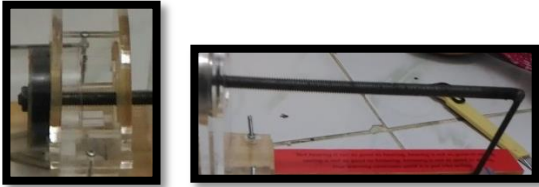


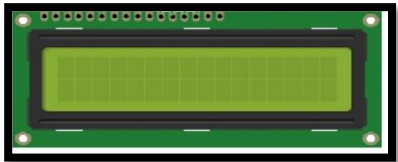

Dalam penelitian ini, media pembelajaran yang dikembangkan berupa Alat Praktikum Teori Kinetik Gas. Alat Praktikum Teori Kinetik Gas ini diharapkan dapat membantu melengkapi media pembelajaran fisika yang ada di sekolah sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan berpikir ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika pada materi teori kinetik gas di SMA kelas XI semester II. Berikut merupakan komponen-komponen Alat Praktikum Teori Kinetik Gas beserta keterangan dan fungsinya.



Gambar 4.1 Alat Praktikum Teori Kinetik Gas

Tabel 4.1 Komponen Alat Praktikum Teori Kinetik Gas

Komponen Alat Praktikum	Keterangan
1. Wadah Gas dan Dudukannya 	Wadah berbentuk tabung berbahan kaca pyrex yang memiliki ketahanan terhadap panas hingga 600°C. Fungsi: sebagai wadah vakum gas Dudukan tabung terbuat dari akrilik. Fungsi: penyangga kaca

<p>2. Piston</p> 	<p>Terbuat dari karet berbentuk silinder yang bagian luarnya dilapisi karet tahan panas. Karet tersebut terhubung dengan ulir. Berfungsi untuk merubah volume gas di dalam tabung.</p>
<p>3. Pemutar piston</p> 	<p>Pemutar ini terdiri dari akrilik yang di tengahnya dihubungkan dengan mur. Pemutar ini berfungsi sebagai pengendali piston masuk atau keluar tabung.</p>
<p>4. Pemanas dan Keramik</p> 	<p>Pemanas 220V/200W yang memiliki panjang 15 cm, lebar 2,5 cm, dan tinggi 0,4 cm berfungsi sebagai pemanas atau penambah suhu gas dalam tabung. Keramik dengan ukuran 23cmx5cmx0,5 cm berfungsi sebagai alas pemanas.</p>
<p>5. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i></p> 	<p>LCD dengan 16x2 karakter ini berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran suhu dan tekanan yang dilakukan oleh sensor BMP180.</p>
<p>6. Tombol Power</p> 	<p>Berfungsi untuk menyalakan atau mematikan Alat Praktikum Teori Kinetik Gas</p>

<p>7. Tombol</p> 	<p>Tombol dengan panah ke atas berfungsi sebagai penambah suhu dengan jarak 5°C pada pengaturan suhu, sedangkan tombol dengan panah ke bawah berfungsi sebagai pengurang suhu dengan jarak 5°C. Tombol dengan panah ke kanan merupakan tombol <i>Alatting</i> dan <i>run</i>.</p>
<p>8. Fuse dan rumah fuse</p> 	<p>Fuse sebagai pemutus tegangan apabila arus terlalu besar</p>
<p>9. Port dan kabel konektor tegangan AC</p> 	<p>Sebagai penghubung Alat Praktikum Teori Kinetik Gas dengan sumber arus AC.</p>
<p>10. Sensor BMP180</p> 	<p>Sensor barometric dengan rentang tekanan 300 sampai dengan 1100 hPa. Resolusi tekanan 0,01 hPa, sedangkan temperature $0,1^{\circ}\text{C}$.</p>
<p>11. Skala volume</p> 	<p>Skala volume dengan satuan mili liter terbuat dari stiker yang dilengkapi dengan penunjuknya.</p>

Batas minimal suhu Alat Praktikum Teori Kinetik Gas dapat mencapai -40°C , namun suhu minimal yang biasa digunakan adalah suhu ruangan yaitu sekitar 25°C . Sedangkan batas suhu maksimalnya adalah 85°C . Batas suhu ini disesuaikan dengan kerja optimal dari sensor BMP180.

Volume minimal yang dapat digunakan adalah 150 mililiter karena untuk menghindari benturan antara piston dengan sensor yang ada di dalam tabung.

Volume maksimalnya adalah 450 mililiter yang merupakan batas maksimal kapasitas volume tabung kaca sebagai wadah gas.

Batas tekanan dalam tabung dari 3000 Pa sampai dengan 1.100.000 Pa yang merupakan batas minimal dan maksimal yang dapat dibaca oleh sensor BMP180. Sehingga untuk batas minimal dan maksimal Alat Praktikum Teori Kinetik Gas disesuaikan dengan kinerja optimal dari sensor BMP180.

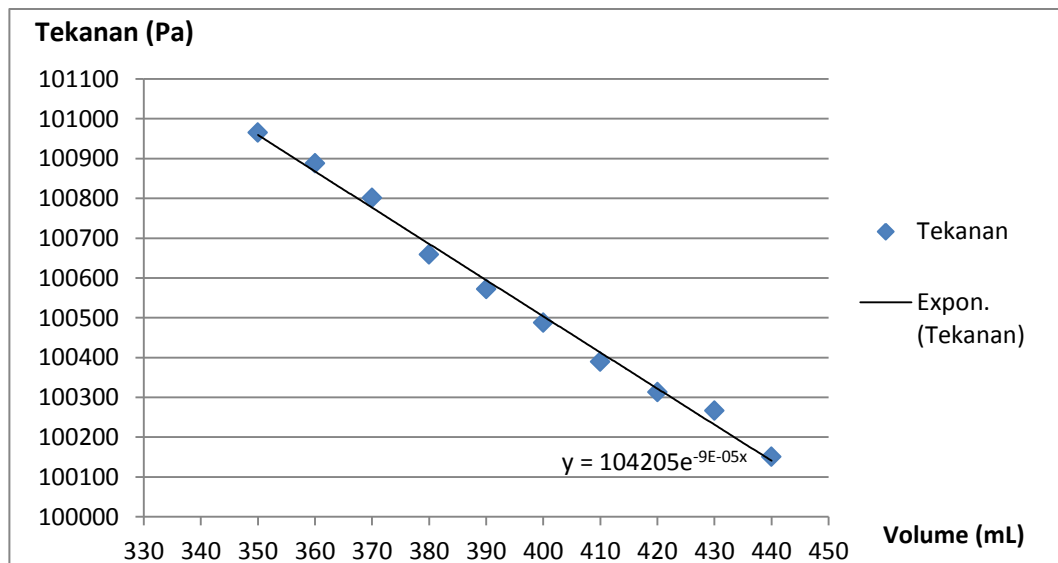
B. Hasil Uji Coba Alat Praktikum Teori Kinetik Gas

1. Pengaruh volume terhadap tekanan ketika suhu tetap

Hasil data pengaruh volume terhadap tekanannya ketika suhu gas dalam tabung dijaga tetap yaitu 27°C adalah sebagai berikut.

Tabel 4.2 Data pengamatan volume dan tekanan ketika suhu tetap

No	Volume (mL)	Tekanan (Pa)
1	350	100965
2	360	100888
3	370	100801
4	380	100659
5	390	100572
6	400	100488
7	410	100390
8	420	100313
9	430	100267
10	440	100151



Gambar 4.2 Grafik pengaruh volume terhadap tekanan ketika suhu tetap

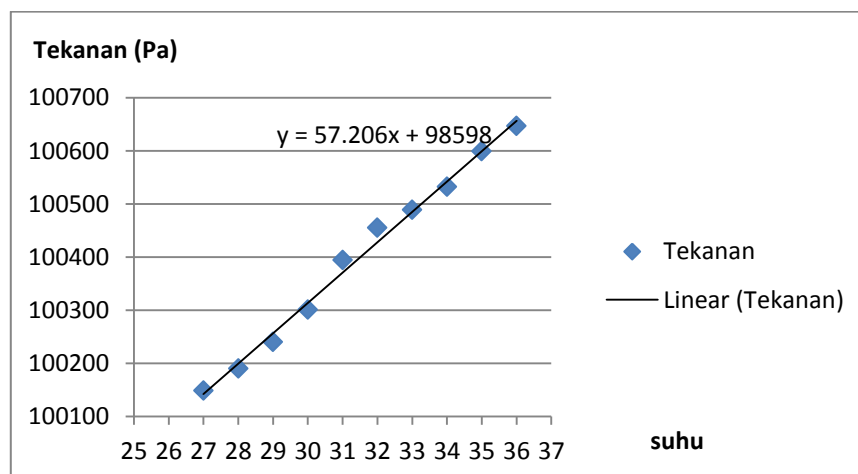
Gambar 4.2 menunjukkan hubungan volume dengan tekanan yang hasil percobaannya mendekati garis regresinya. Grafik memperlihatkan bahwa ketika suhu dijaga konstan, hubungan volume dengan tekanannya berbanding terbalik. Semakin besar volumenya, semakin kecil tekanannya. Hal ini membuktikan bahwa karakteristik gas ruang tertutup dari hasil percobaan sesuai dengan hukum Boyle yaitu “Jika suhu gas yang berada dalam bejana tertutup dijaga tetap, tekanan gas itu berbanding terbalik dengan volumenya”.

2. Pengaruh suhu terhadap tekanan ketika volume tetap

Hasil data pengaruh suhu terhadap tekanan ketika volume gas dalam tabung dijaga tetap yaitu 350 mili liter adalah sebagai berikut.

Tabel 4.3 Data pengamatan suhu dan tekanan ketika volume tetap

No	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Tekanan (Pa)
1	27	100148
2	28	100190
3	29	100240
4	30	100301
5	31	100394
6	32	100455
7	33	100489
8	34	100532
9	35	100599
10	36	100647



Gambar 4.3 Grafik pengaruh suhu terhadap tekanan ketika volume tetap

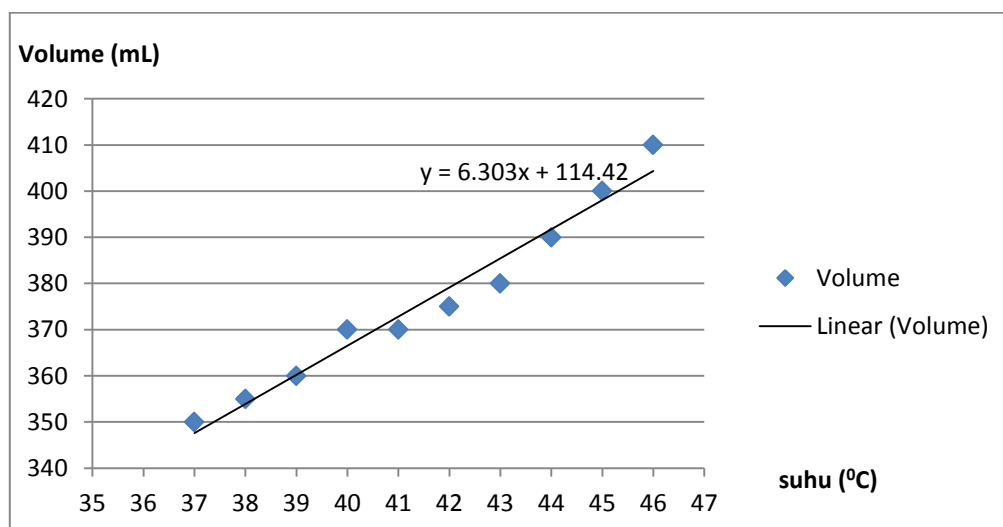
Gambar 4.3 memperlihatkan hubungan temperature dengan tekanan. Ketika volume konstan, hubungan suhu dengan tekanannya berbanding lurus. Semakin besar suhunya, semakin besar juga tekanannya. Hal ini membuktikan bahwa karakteristik gas ruang tertutup dari hasil percobaan sesuai dengan hukum Gay Lussac yaitu “Dalam ruang tertutup dan volume dijaga tetap, tekanan gas akan sebanding dengan suhu gas”. Namun hasilnya juga tidak linier.

3. Pengaruh suhu terhadap volume ketika tekanan tetap

Hasil data pengaruh suhu terhadap volume ketika tekanan gas dalam tabung dijaga tetap yaitu 100.712 Pa adalah sebagai berikut.

Tabel 4.4 Data pengamatan suhu dan volume ketika tekanan tetap

No	Suhu (°C)	Volume (mL)
1	37	350
2	38	355
3	39	360
4	40	370
5	41	370
6	42	375
7	43	380
8	44	390
9	45	400
10	46	410



Gambar 4.4 Grafik pengaruh suhu terhadap volume ketika tekanan tetap

Berdasarkan **Gambar 4.4** di atas, terlihat bahwa data hubungan temperature dengan volume hasilnya tersebar tidak jauh dari sekitar garis liniernya. Hal ini ditenggarai oleh tekanan yang tidak dapat dijaga konstan secara permanen. Namun hasilnya dapat memperlihatkan hubungan temperatur dengan volumenya berbanding lurus. Yaitu semakin besar suhunya, semakin besar juga volumenya. Hal ini membuktikan bahwa karakteristik gas ruang tertutup dari hasil percobaan sesuai dengan hukum Charles-Gay Lussac yaitu “Jika tekanan suatu gas dalam bejana tertutup dijaga tetap, volume gas itu sebanding dengan suhu mutlaknya”.

C. Deskripsi Hasil Evaluasi Formatif

1. Hasil uji validasi tenaga ahli
 - a. Uji validasi tenaga ahli materi

Validitas Alat Praktikum Teori Kinetik Gas dinilai dari aspek materi yaitu kesesuaian isi dan kesesuaian konsep. Penilaian diberikan melalui lembar validasi ahli materi Fisika (Terlampir). Di bawah ini merupakan grafik hasil validasi oleh tenaga ahli materi (Dosen).



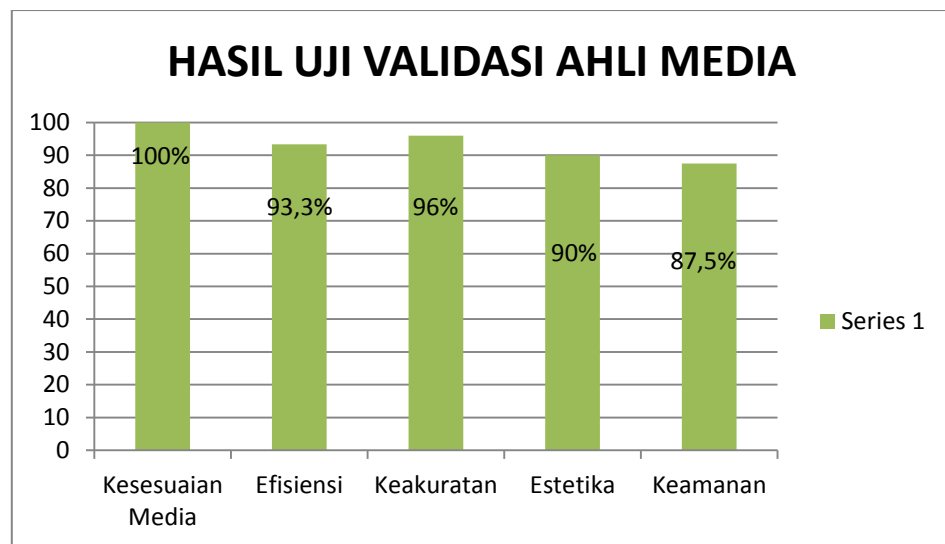
Gambar 4.5 Grafik hasil validasi ahli materi

Berdasarkan grafik di atas, ke dua aspek penilaian yaitu kesesuaian isi dan kesesuaian konsep memperoleh tingkat penilaian yang sangat baik yaitu berada pada rentang interpretasi skor 81-100% dengan skor

rata-rata aspek 95%. Dengan interpretasi skor untuk aspek penilaian kesesuaian isi sebesar 100% dan kesesuaian konsep 90%.

b. Uji validasi tenaga ahli media

Validitas Alat Praktikum Teori Kinetik Gas dinilai dari aspek media yaitu kesesuaian media dengan materi pembelajaran, efisiensi penggunaan alat, keakuratan, estetika, dan keamanan penggunaan alat praktikum. Penilaian diberikan melalui lembar validasi ahli media (Terlampir). Tenaga ahli media yang memberikan penilaian terdiri dari dua orang dosen. Di bawah ini merupakan grafik hasil validasi oleh tenaga ahli media (Dosen).



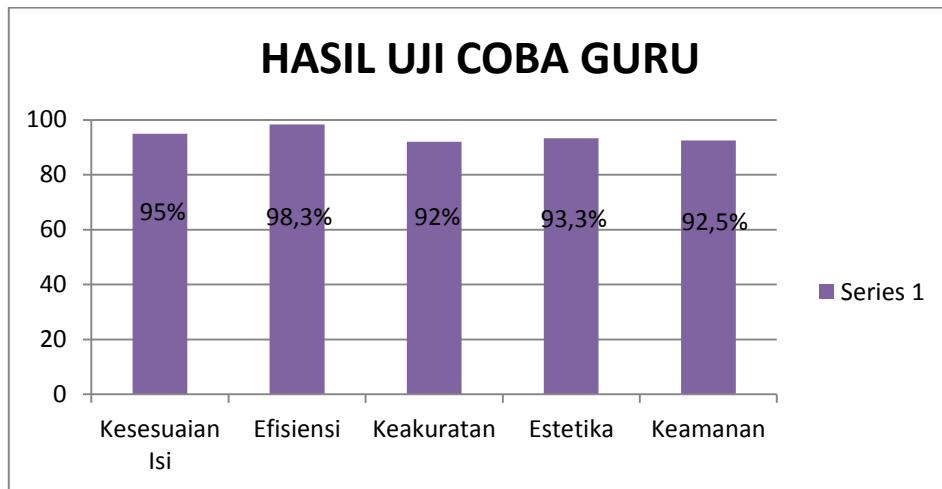
Gambar 4.6 Grafik hasil uji validasi ahli media

Berdasarkan grafik di atas, validasi yang dilakukan oleh ahli media (Dosen) diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 94,4%. Berdasarkan skala Likert diperoleh penilaian bahwa Alat Praktikum Teori Kinetik Gas ditinjau dari segi isi media dan desain menurut ahli media (Dosen) dinilai sangat baik. Dengan interpretasi skor untuk kesesuaian media dengan materi pembelajaran sebesar 100%, efisiensi penggunaan alat sebesar 93,3%, keakuratan sebesar 96%, estetika sebesar 90%, dan keamanan penggunaan alat praktikum sebesar 87,5%

2. Hasil uji coba lapangan media kepada guru dan siswa

a. Hasil uji coba terhadap guru

Alat Praktikum Teori Kinetik Gas yang telah divalidasi, selanjutnya dilakukan uji coba terhadap guru dan siswa sebagai pengguna yang akan menggunakan Alat Praktikum Teori Kinetik Gas ke dalam pembelajaran. Penilaian diberikan melalui lembar uji coba guru Fisika (Terlampir). Di bawah ini adalah grafik hasil penilaian uji coba guru Fisika kelas XI.

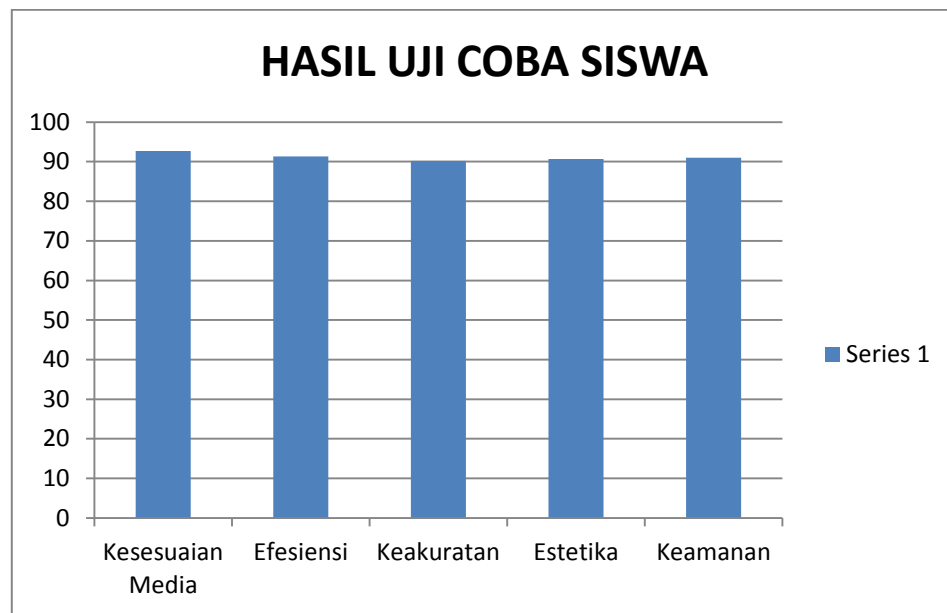


Gambar 4.7 Grafik hasil uji coba guru

Berdasarkan grafik di atas, kelima aspek penilaian yaitu kesesuaian isi, efisiensi penggunaan alat, keakuratan, estetika, dan keamanan penggunaan alat memperoleh tingkat penilaian yang sangat baik yaitu berada pada rentang interpretasi skor 81-100%. Dengan interpretasi skor untuk aspek penilaian kesesuaian isi sebesar 95%, efisiensi penggunaan alat 98,3%, keakuratan 92%, estetika 93,3%, keamanan penggunaan alat 92,5%, dan dengan skor rata-rata keseluruhan sebesar 94,6%(sangat baik).

b. Hasil uji coba terhadap siswa

Alat Praktikum Teori Kinetik Gas yang telah diuji cobakan kepada guru, selanjutnya dilakukan uji coba terhadap siswa. Penilaian diberikan melalui lembar uji coba siswa (Terlampir). Di bawah ini adalah grafik hasil penilaian uji coba siswa kelas XI MIPA.



Gambar4.8 Grafik hasil uji coba siswa

Berdasarkan grafik di atas, ketiga aspek penilaian yaitu kesesuaian media dengan materi, efisiensi penggunaan alat, keakuratan, estetika, dan keamanan memperoleh tingkat penilaian yang sangat baik yaitu berada pada rentang interpretasi skor 81-100%. Dengan mana interpretasi skor untuk aspek penilaian kesesuaian media dengan materi sebesar 92,71%, efisiensi penggunaan alat 91,33%, keakuratan 90,20%, estetika 90,67%, dan keamanan 91%, dengan skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 91,36% (sangat baik).

D. Pembahasan

Pada uji validasi yang dilakukan bahwa Alat Praktikum Teori Kinetik Gas berkaitan dengan kesesuaian dari kompetensi dasar dalam kurikulum 2013. Di samping itu, Alat Praktikum Teori Kinetik Gas menarik, praktis, serta mudah dalam penggunaannya sehingga dapat menarik perhatian siswa saat digunakan dalam proses pembelajaran. Alat Praktikum Teori Kinetik Gas dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung dan lebih konkrit kepada siswa. Alatelah dilakukan uji validasi oleh tenaga ahli diperoleh masukan-masukan. Masukan tersebut antara lain:

- 1) Nama-nama komponen tombol ditambahkan dengan yang lebih jelas

- 2) Keterangan tegangan yang digunakan ditambahkan
- 3) Menambahkan ilustrasi pada masing-masing hukum pada teori di Lembar Kerja Siswa
- 4) Buat pelindung alat agar tabung kaca tidak pecah

Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan manfaat Alat Praktikum Teori Kinetik Gas yang telah dihasilkan.

Adapun kekurangan dari Alat Praktikum Teori Kinetik Gas ini adalah suhu gas dalam tabung tetap bertambah walaupun pemanas sudah mati. Hal ini dikarenakan proses perambatan panas masih berlangsung dari pemanas ke tabung kaca. Berikut adalah data pertambahan suhu yang masih berjalan dalam tabung.

No	Suhu yang Diatur	Suhu masih Berjalan hingga
1	35	45,8
2	40	52,3
3	45	58,1
4	50	65,8
5	55	71,5
6	60	78,2

Berdasarkan data di atas, menunjukkan bahwa suhu tetap berjalan hingga sekitar 30,4% dari suhu yang diminta.