

**PENGEMBANGAN ALAT PENENTUAN PENGARUH KATALIS
TERHADAP LAJU REAKSI SECARA KUANTITATIF
BERBAHAN DASAR BARANG BEKAS**

(Skripsi)

Oleh

AGUNG LAKSONO



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN ALAT PENETUAN PENGARUH KATALIS TERHADAP LAJU REAKSI SECARA KUANTITATIF BERBAHAN DASAR BARANG BEKAS

Oleh

AGUNG LAKSONO

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan desain alat, keberfungsian alat, kelayakan alat, dan tanggapan guru dan siswa terhadap alat yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan dengan subyek penelitian yaitu alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi. Berdasarkan hasil validasi desain alat praktikum yang akan dikembangkan diperoleh kriteria baik sekali pada semua aspek yang dinilai. Hasil validasi kelayakan alat oleh validator diperoleh kriteria kelayakan baik sekali pada semua aspek yang dinilai yaitu meliputi aspek keterkaitan dengan bahan ajar, keakuratan, ketahanan alat, keamanan bagi siswa, efisiensi penggunaan alat dan nilai pendidikan. Hasil uji keberfungsian diperoleh kriteria baik sekali, begitupun pada hasil tanggapan guru dan siswa juga diperoleh kriteria baik sekali. Kesimpulan penelitian ini adalah alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas dinyatakan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Kata Kunci : Alat praktikum, katalis, laju reaksi

**PENGEMBANGAN ALAT PENENTUAN PENGARUH KATALIS
TERHADAP LAJU REAKSI SECARA KUANTITATIF
BERBAHAN DASAR BARANG BEKAS**

Oleh

AGUNG LAKSONO

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN ALAT PENENTUAN
PENGARUH KATALIS TERHADAP LAJU
REAKSI SECARA KUANTITATIF BERBAHAN
DASAR BARANG BEKAS**

Nama Mahasiswa : **Agung Laksono**

No. Pokok Mahasiswa : **1213023002**

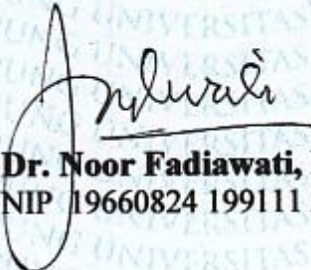
Program Studi : **Pendidikan Kimia**

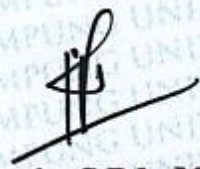
Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

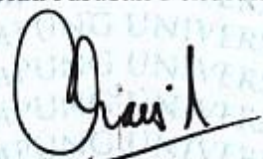


1. Komisi Pembimbing


Dr. Noor Fadiawati, M.Si.
NIP 19660824 199111 2 001


Lisa Tania, S.Pd., M.Sc.
NIP 19860728 200812 2 001

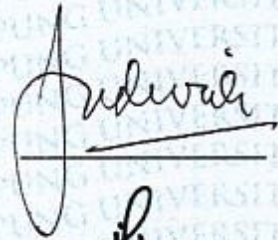
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

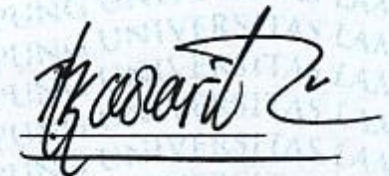
Ketua : **Dr. Noor Fadiawati, M.Si.**



Sekretaris : **Lisa Tania, S.Pd., M.Sc.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dra. Nina Kadaritna, M.Si.**



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **28 Juli 2016**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agung Laksono
Nomor Pokok Mahasiswa : 1213023002
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Juli 2016



Agung Laksono
NPM 1213023002

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pasar Simpang, Pekon Kagungan, Kec. Kotaagung Timur, Kab. Tanggamus, pada tanggal 5 Januari 1994 sebagai putra keenam dari enam bersaudara, putra dari Bapak Kabul Suryanto dan Ibu Sunartun.

Pendidikan formal dimulai pada tahun 2000 di SD Negeri 1 Kagungan, kemudian dilanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Kotaagung Timur pada tahun 2006 dan diteruskan pendidikan di SMA Negeri 1 Kotaagung pada tahun 2009.

Tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah bertanggung jawab sebagai Asisten Praktikum Kimia Dasar 1, Kimia Fisik 1, Kimia Fisik 2, Dasar-Dasar Kimia Analitik dan Kimia Lingkungan. Penulis juga aktif di organisasi FPPI sebagai Kepala Bidang Pendidikan periode 2014-2015 dan sebagai Kepala Dinas Pendidikan BEM FKIP Unila periode 2015-2016. Semasa kuliah penulis mendapat Beasiswa Bidik Misi dari semester 1 sampai dengan semester 8. Penulis juga pernah menjadi salah satu finalis Olimpiade Nasional MIPA (ON-MIPA) wilayah II di kota Palembang. Tahun 2015 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata Kependidikan Terintegrasi di SMP Negeri 1 Kotaagung Timur, Pekon Kagungan, Kecamatan Kotaagung Timur, Kabupaten Tanggamus.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin

Tak akan pernah berhenti ku ucapkan syukurku kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik

Karya ini ku persembahkan untuk:

Babe dan mamak tercinta, yang telah bekerja keras, rela berkorban demi berhasilnya pendidikanku, yang senantiasa sabar dalam mendidikku, yang tiada henti mendoakan kesuksesan anak-anaknya disetiap sujud panjangnya. Tak akan pernah berhenti ku ucapkan terima kasih atas semua yang telah Engkau berikan. Semoga Allah membalas pengorbanan Babe dan Mamak, memasukkan Engkau ke Jannah-Nya yang terindah

Mamas, Mbak dan Keponakanku yang senantiasa memberikan bantuan, semangat, perhatian, dan kasih sayangnya

Sahabat-sahabatku yang telah rela membagi waktu, cerita, cinta, canda, suka, duka, tangis, dan tawa

Almamater tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan, ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Setiap cobaan , ujian dan kegagalan adalah rangkaian kemuliaan yang sedang dipersiapkan untuk manusia. Siapa yang dikehendaki mendapat kebaikan maka Dia memberi musibah”
(HR. Bukhori)

“Selalu ada jalan disetiap masalah. Selalu ada secercah harapan disetiap kesulitan.
Jangan pernah menyerah selagi kamu masih memiliki tuhan. Berdoalah, memintalah, maka Allah akan mengabulkannya. Meski tidak sekarang, namun kebahagiaan akan datang padamu perlahan demi perlahan”
(Sang Misterius)

“Orang-orang hebat di bidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja.
Mereka tidak menyia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi”
(Ernest Newman)

SANWACANA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Alat Praktikum Pengaruh Katalis Terhadap Laju Reaksi Secara Kuantitatif Berbahan Dasar Barang Bekas” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA
3. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan dosen pembimbing 1, atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, saran, dan kritik untuk skripsi ini.
4. Ibu Lisa Tania, S.Pd.,M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing 2, atas bimbingan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
5. Ibu Dra. Nina Kadaritna, M.Si., selaku dosen pembahas dan validator, atas masukan dan perbaikan yang telah diberikan.
6. Ibu Dra. Chansyanah Diawati M.Si., atas kesediaannya sebagai validator alat serta seluruh dosen Pendidikan Kimia atas ilmu yang telah diberikan.

7. Ibu Ummi Fitriyani, S.Si dan ibu Dra. Syafrida, serta siswa SMAN 6 Bandar Lampung atas ketersediaan memberikan tanggapan terhadap kelayakan alat.
8. Mamak, Babe, mamas, mbak dan keponakanku atas doa, semangat, kasih sayang, dan perjuangannya yang telah diberikan kepada penulis.
9. Keluarga Besar FPPI 2014-2015 Danu, Iqbal, Fuad, Dani, Haris, Suradi, Catur, Ari Wira, Ari Budi, Abid pendidikan Rizki RHP, Yuli, Ade, Agus, Sandy, serta Keluarga Besar BEM FKIP Unila 2015-2016 Risko, Rohim, Maul, Rizal, Kinoy Hening, Trio, Yeti, Riya, Avivah, Nui, Linda Kur, Linda Nur, Diyan, Tyas, Vivi, Ridha, Kartika, Staff Ahli Eric, Azmi, Dian, Hadera, Imah, Asih, Vidi, atas se- nandung ukhuwah yang diberikan untuk kehidupan penulis selama di kampus.
10. Keluarga KKN-KT Pekon Kagungan Ririn, Putri, Septia, Feby, Rentika, Dahe, Dwi, Faradina, Talitha atas keceriaan dan kekeluargaan yang diberikan. Grup IT Rezza, Agung, Bahtiar, Dani, Ari Wira, Farraz, Fairuz, Lukman, Rois, Rio atas kebersamaannya dalam lingkaran ini.
11. Tim Pengembangan alat, Dika, Dita, Irma, Ari Budi, Suradi, Ratna, Ervi, Nova, Rahma. Keluarga Carbon 2012, kakak tingkat dan adik tingkat di Pendidikan Kimia atas dukungan, doa, dan semangat yang telah diberikan.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi besar harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Bandar Lampung, Juni 2016
Penulis,

Agung Laksono

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	8
E. Ruang Lingkup Penelitian	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Sarana dan Prasarana	10
B. Alat Praktikum	11
C. Penelitian yang Relevan	16
III. METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Metode Penelitian	20
1. Penelitian dan pengumpulan data	20
a. studi pustaka	21
b. studi lapangan	21
2. Perencanaan	21
3. Pengembangan draf awal	22
a. desain alat	22
b. validasi desain alat	22
c. revisi desain alat	23
d. pengembangan alat	23
e. validasi ahli	23

f. revisi alat hasil validasi ahli	23
g. uji keberfungsian alat	24
h. revisi alat hasil uji keberfungsian	24
4. Uji coba lapangan awal	24
5. Revisi hasil uji coba lapangan awal	25
B. Subjek dan Lokasi Penelitian	25
C. Sumber Data dan Data Penelitian	26
D. Alur Penelitian	26
E. Instrumen Penelitian	28
1. Instrumen yang digunakan pada tahap penelitian dan pengumpulan data	28
2. Instrumen yang digunakan pada tahap pengembangan produk	28
a. tahap validasi desain alat	29
b. tahap validasi ahli terhadap kelayakan alat	30
c. tahap uji keberfungsian alat	30
3. Instrumen yang digunakan pada tahap uji coba lapangan awal	30
a. instrumen tanggapan guru terhadap kelayakan alat	31
b. instrumen tanggapan siswa terhadap kelayakan alat	31
F. Teknik Pengumpulan Data	31
G. Analisis Data	32
1. Mengolah kuisisioner tahap penelitian dan pengumpulan data	32
2. Mengolah data validasi desain alat, validasi kelayakan alat, uji coba keberfungsian, serta tanggapan guru dan siswa	33
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
A. Hasil Penelitian	37
1. Penelitian dan pengumpulan data	38
a. hasil studi pustaka	38
b. hasil studi lapangan	38
2. Perencanaan	41
3. Pengembangan draf awal	42
a. desain alat	42
b. validasi desain alat	45
c. revisi desain alat	46

d. pengembangan alat	47
e. validasi ahli	49
f. revisi alat hasil validasi ahli	50
g. uji keberfungsian alat	52
h. revisi alat hasil uji keberfungsian.....	55
4. Uji coba lapangan awal	55
a. hasil tanggapan guru terhadap kelayakan alat	56
b. hasil tanggapan siswa terhadap kelayakan alat	57
5. Revisi hasil uji coba lapangan awal	58
B. Pembahasan	58
V. KESIMPULAN DAN SARAN	74
A. Kesimpulan	74
B. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	
1. Pedoman Wawancara Analisis Kebutuhan untuk Guru	79
2. Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan untuk Guru	82
3. Kuisisioner Analisis Kebutuhan untuk Siswa	86
4. Hasil Kuisisioner Analisis Kebutuhan untuk Siswa	66
5. Gambar Desain Alat Serta Komponen Penyusun	92
6. Instrumen Validasi Desain Alat	96
7. Hasil Validasi Desain Alat Validator 1	98
8. Hasil Validasi Desain Alat Validator 2	100
9. Rekapitulasi Hasil Validasi Desain Oleh Validator 2	102
10. Gambar Alat Hasil Pengembangan	103
11. User Manual Alat Distilasi Sederhana Berbasis Peralatan Rumah Tangga	108
12. Penuntun Alat Distilasi Sederhana Berbasis Peralatan Rumah Tangga	117
13. Instrumen Validasi Ahli Kelayakan Alat	121
14. Hasil Validasi Ahli Kelayakan Alat Oleh Validator 1	125
15. Hasil Validasi Ahli Kelayakan Alat Oleh Validator 2.....	129
16. Rekapitulasi Hasil Validasi Kelayakan Alat Oleh Validator	133
17. Instrumen Uji Keberfungsian Alat	134
18. Rekapitulasi Hasil Uji Keberfungsian Alat	137
19. Kuisisioner Tanggapan Guru Terhadap Alat	138
20. Hasil Kuisisioner Tanggapan Guru Mitra 1 Terhadap Alat	142
21. Hasil Kuisisioner Tanggapan Guru Mitra 2 Terhadap Alat	146
22. Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Tanggapan Guru Mitra 1 dan 2 Terhadap Alat	150
23. Kuisisioner Tanggapan Siswa Terhadap Alat	151

24. Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Tanggapan Siswa Terhadap Alat	154
25. Data Hasil Percobaan dan Perhitungan	155
26. Dokumentasi Uji Keberfungsian Alat di FKIP Universitas Lampung	159
27. Dokumentasi Uji Coba Alat Di SMA Negeri 6 Bandar Lampung	161
28. SK Penelitian.....	162

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tafsiran persentase skor jawaban kuisisioner analisis kebutuhan	33
2. Pedoman penskoran pengisian jawaban pada kuisisioner	34
3. Tafsiran persentase skor jawaban kuisisioner validasi desain alat praktikum, validasi kelayakan alat praktikum, uji coba keberfungsian, serta tanggapan guru dan siswa	35
4. Tafsiran persentase jawaban keseluruhan kelayakan alat praktikum	36
5. Data percobaan menggunakan katalis dan tidak menggunakan katalis.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alat penentu laju reaksi Holmen tipe A	24
2. Alat penentu laju reaksi Holmen tipe B	24
3. Alat penentu laju reaksi Schmit	25
4. Alur pengembangan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi	26
5. Desain pertama alat praktikum penentuan katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas	43
6. Desain kedua alat praktikum penentuan katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas	44
7. Desain ketiga alat praktikum penentuan katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas	45
8. Diagram hasil validasi desain alat	46
9. Alat praktikum penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas	47
10. Alat praktikum penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas setelah direvisi	48
11. Grafik pengujian data hasil percobaan pada orde pertama	49
12. Diagram hasil validasi ahli terhadap kelayakan alat	50
13. Sampul depan petunjuk penggunaan alat	52
14. Bagian isi petunjuk penggunaan alat	53
15. Sampul belakang petunjuk penggunaan alat	53

16. Sampul penuntun praktikum	54
17. Isi penuntun praktikum.....	54
18. Diagram hasil uji coba keberfungsian alat	55
19. Diagram hasil tanggapan guru terhadap kelayakan alat	56
20. Diagram hasil tanggapan siswa terhadap kelayakan alat	57

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sarana dan prasarana pendidikan menjadi salah satu komponen yang sangat penting untuk dipenuhi demi menunjang pelaksanaan proses pendidikan di sekolah, sebab tanpa sarana dan prasarana pendidikan, proses pendidikan akan mengalami kesulitan yang sangat serius, bahkan bisa menggagalkan pendidikan (Rosivia, 2014). Standar prasarana pendidikan yang harus dimiliki oleh sekolah/madrasah salah satunya adalah laboratorium (Tim Penyusun, 2007).

Laboratorium merupakan jantung dari kegiatan pembelajaran sains, khususnya pada pembelajaran kimia (Wiratma dan Subagia, 2014). Pembelajaran kimia sangat memerlukan laboratorium sebagai tempat melakukan kegiatan praktikum, dengan kegiatan praktikum tersebut siswa akan mempunyai pengalaman langsung dalam mengamati suatu reaksi kimia, sehingga dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep kimia yang kebanyakan siswa menganggap bahwa konsep kimia adalah abstrak dan sulit dipahami (Nakhleh, 1992; Redhana, 2003; Sunyono, 2009; Faizah, 2013).

Sulitnya memahami konsep-konsep kimia dapat dikarenakan pembelajaran kimia di sekolah tidak dibelajarkan proses penemuan konsep secara konkret melalui praktikum. Penelitian telah membuktikan bahwa pembelajaran akan lebih ber-

makna jika siswa terlibat dalam kegiatan praktikum secara langsung (Hofstein dan Luneta, 2004; Abrahams dan Millar, 2008). Hal ini juga diperkuat oleh Arifin (1995) yang berpendapat bahwa mempelajari IPA kurang dapat berhasil bila tidak ditunjang dengan adanya kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum akan berjalan dengan baik apabila memiliki peralatan laboratorium yang baik dan memadai. Faktanya, banyak sekolah memiliki peralatan laboratorium kimia yang kurang memadai dan tidak layak pakai (Samiasih, 2013). Kekurangan peralatan tersebut dapat dikarenakan harga beli alat yang cukup mahal dan alat yang diinginkan sukar didapat sehingga kegiatan praktikum tidak terlaksana (Hadi, 2009).

Salah satu Kompetensi Dasar (KD) yang pencapaiannya diperoleh dengan melakukan praktikum adalah KD 4.7 yaitu merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara ke guru mata pelajaran kimia pada 4 sekolah negeri yaitu SMA Negeri 6 Bandar Lampung, SMA Negeri 1 Kotaagung, SMA Negeri 2 Kotaagung, dan SMA Negeri 1 Talang Padang mengenai kegiatan praktikum pengaruh konsentrasi, luas permukaan, suhu dan katalis terhadap laju reaksi didapatkan hasil bahwa semua guru telah melakukan praktikum pengaruh konsentrasi, luas permukaan dan suhu terhadap laju reaksi, namun untuk praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi hanya sebanyak 25% guru yang telah melakukan praktikum tersebut sedangkan sisanya tidak melakukan praktikum.

Guru yang sudah melakukan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi hanya sebatas kualitatif tidak kuantitatif, yaitu hanya sebatas mengetahui reaksi mana

yang lebih cepat reaksinya dengan/tidak diberikan katalis, tidak sampai dengan mengukur perubahan konsentrasi produk/reaktan setiap satuan waktu. Hal ini disebabkan, alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif belum tersedia di sekolah. Guru yang tidak melakukan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi menyatakan bahwa hal yang menyebabkan tidak terlaksananya praktikum tersebut yaitu karena kesulitan mendapatkan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum. Selain itu, guru merasa kesulitan jika harus menangani baik untuk mempersiapkan pembelajaran juga harus mempersiapkan semua kebutuhan untuk dapat terlaksananya praktikum, selain itu juga masih banyaknya materi yang harus disampaikan dalam waktu yang sangat terbatas sehingga guru lebih memilih menyampaikan materi dengan metode ceramah.

Berdasarkan wawancara juga didapatkan bahwa semua guru menjawab perlu untuk dikembangkan alat penentuan laju reaksi yang dapat mengukur perubahan konsentrasi produk/reaktan setiap satuan waktu, yang tak hanya dapat digunakan secara kualitatif namun juga secara kuantitatif sehingga praktikum tersebut bisa terlaksana dan siswa dapat memahami dengan mudah mengenai konsep laju reaksi dan bagaimana pengaruh katalis terhadap laju reaksi. Adapun alat penentuan laju reaksi pengaruh katalis yang diharapkan oleh guru yaitu alat yang mudah dalam mengukur sehingga dapat dihasilkan data yang akurat, alat yang dapat mengukur secara kuantitatif, tahan lama, murah dan mudah dicari, efisien secara waktu, serta praktis.

Berdasarkan studi literatur didapatkan bahwa sudah ada bentuk rancangan pengembangan alat penentuan laju reaksi, yaitu mengukur laju reaksi dengan cara

mengukur perubahan volume gas dengan menggunakan erlenmeyer yang ditutupi oleh sumbat gabus dan terhubung dengan suntikan gas. Pada rancangan ini menggunakan padatan magnesium dan larutan asam klorida yang kemudian bereaksi menghasilkan gas hidrogen. Gas hidrogen yang dihasilkan tersebut akan mendorong piston pada suntikan sehingga volume gas akan terukur (Holman, 2001).

Selain alat tersebut terdapat juga alat penentu laju reaksi lainnya yaitu dengan menggunakan tabung reaksi yang ditutupi oleh sumbat gabus, kemudian dipasang sebuah selang yang menghubungkan labu erlenmeyer dengan gelas ukur berisi air yang diposisikan secara terbalik. Di bawah gelas ukur yang terbalik tersebut diletakkan sebuah gelas kimia yang nantinya digunakan untuk menampung air dari gelas ukur. Pada saat terjadi reaksi, gas yang dihasilkan akan menuju ke gelas ukur yang terbalik tersebut yang mengakibatkan air akan terdorong oleh gas menuju gelas kimia sehingga air pada gelas ukur akan berkurang. Perubahan volume pada gelas ukur tersebut menunjukkan volume gas yang dihasilkan (Schmit, 2012).

Berdasarkan alat penentu laju reaksi yang sudah ada tersebut, dapat diketahui bahwa alat yang digunakan untuk membuat alat tersebut masih bersifat rumit, perlu perangkaian yang membutuhkan waktu yang tidak sedikit. Selain itu pula terdapat kekurangan di antaranya gas yang dihasilkan dari reaksi tersebut tidak sepenuhnya bisa mendorong suntikan maupun air pada gelas ukur karena dibutuhkan tekanan yang besar. Oleh karena itu perlu pengembangan alat yang baru yang lebih mudah dalam pembuatannya dan bahan yang digunakan digantikan dengan bahan yang tidak memerlukan tekanan yang besar untuk mengalirkan gas yang

terjadi sehingga volume gas dapat terukur dengan mudah. Bahan-bahan yang digunakan bisa berasal dari bahan sederhana yang mudah didapat, mudah dirangkai dan akan bernilai guna jika alat tersebut berasal dari barang-barang bekas (Sumiati, 2009; Ukardi, 2013). Barang-barang bekas dapat dimanfaatkan dalam pengembangan alat praktik selain bernilai guna juga dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa (Sumiati, 2009).

Berkaitan dengan berbagai permasalahan tersebut, maka perlu dikembangkan suatu alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi berbahan dasar barang bekas yang dapat mengukur secara kualitatif dan kuantitatif. Adanya alat ini diharapkan mampu membantu proses siswa untuk memahami konsep laju reaksi melalui kegiatan mengamati fakta, menanya, menggali informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Beranjak dari uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Alat Penentuan Pengaruh Katalis Terhadap Laju Reaksi Secara Kuantitatif Berbahan Dasar Barang Bekas”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana desain produk alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan?
2. Bagaimana kelayakan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan yang

meliputi aspek keakuratan, kebernilaian pendidikan, kepraktisan, efisiensi penggunaan alat, inovatif dan kreatif, keamanan dan ketahanan alat?

3. Bagaimana keberfungsian alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan?
4. Bagaimana respon guru mengenai alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan yang meliputi aspek keakuratan, kebernilaian pendidikan, kepraktisan, efisiensi penggunaan alat, inovatif dan kreatif, keamanan dan ketahanan alat?
5. Bagaimana respon siswa mengenai alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan yang meliputi efisiensi penggunaan alat, ketahanan alat, kepraktisan, dan keamanan bagi siswa?
6. Apa saja kendala-kendala yang dihadapi selama proses pengembangan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas?
7. Apa saja faktor-faktor pendukung dalam proses pengembangan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dilakukannya penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan desain produk pengembangan berupa alat penentuan pengaruh katalis pada laju reaksi secara kuantitatif secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas.
2. Mendeskripsikan kelayakan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan yang meliputi aspek keakuratan, kebernilaian pendidikan, ketahanan alat keamanan bagi siswa, keterkaitan dengan bahan ajar dan efisiensi penggunaan alat.
3. Mendeskripsikan keberfungsian alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas.
4. Mendeskripsikan respon guru mengenai alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan yang meliputi aspek keakuratan, kebernilaian pendidikan, efisiensi penggunaan alat, keamanan bagi siswa, keterkaitan dengan bahan ajar dan ketahanan alat.
5. Mendeskripsikan respon siswa mengenai alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan yang meliputi efisiensi penggunaan alat, ketahanan alat, kepraktisan, keamanan bagi siswa dan keakuratan.
6. Mendeskripsikan kendala-kendala yang dihadapi selama proses pengembangan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas.

7. Mendeskripsikan faktor-faktor pendukung dalam proses pengembangan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan.

D. Manfaat Penelitian

Pengembangan yang dilakukan diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Siswa
 - a. Sebagai media pembelajaran yang dapat mempermudah siswa untuk memahami materi pengaruh katalis terhadap laju reaksi dan penentuan laju reaksi.
 - b. Melatih keterampilan psikomotorik siswa dengan melakukan praktikum.
 - c. Menambah variasi dalam proses kegiatan pembelajaran agar meningkatkan ketertarikan siswa dalam mempelajari materi pengaruh katalis terhadap laju reaksi dan penentuan laju reaksi.
2. Guru

Mempermudah guru dalam menjelaskan materi penentuan laju reaksi dan memberikan sumbangan ide (gagasan) yang dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada siswa melalui praktikum pada materi laju reaksi.
3. Sekolah

Menambah inventaris alat praktikum yang dimiliki sekolah untuk pembelajaran kimia di laboratorium sekolah dan menunjang keefektifan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah

1. Metode penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2011).
2. Alat yang dikembangkan berupa alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas.
3. Barang bekas yang dimaksudkan adalah barang yang sudah pernah digunakan dan sudah hilang dari nilai guna asalnya tetapi masih memiliki nilai guna baru untuk keperluan yang lain.
4. Cakupan materi yang dibahas yaitu pengaruh katalis terhadap laju reaksi dan penentuan laju reaksi

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana pendidikan menjadi salah satu komponen yang sangat penting untuk dipenuhi demi menunjang proses pendidikan di sekolah. sebab tanpa sarana prasarana pendidikan, proses pendidikan akan mengalami kesulitan yang sangat serius, bahkan bisa mengagalkan pendidikan (Rosivia, 2014). Sarana dan prasarana pendidikan yang memadai akan meningkatkan kualitas dari penyelenggaraan pendidikan (Yudi, 2012; Darmawan, 2014; Rosivia, 2014).

Menurut Yudi (2012) sarana pendidikan adalah semua perangkat peralatan, bahan, dan perabot yang secara langsung digunakan dalam proses pendidikan di sekolah. Adapun prasarana pendidikan adalah semua perangkat kelengkapan dasar yang secara tidak langsung menunjang pelaksanaan pelaksanaan proses pendidikan di sekolah. Secara etimologis (bahasa) prasarana berarti alat tidak langsung untuk mencapai tujuan dalam pendidikan, misalnya: lokasi/tempat, bangunan sekolah, lapangan olahraga, uang dsb, sedangkan sarana berarti alat langsung untuk mencapai tujuan pendidikan misalnya: ruang, buku, perpustakaan, laboratorium.

Menurut Daryanto (2011) sarana pendidikan diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu (1) habis tidaknya dipakai; (2) bergerak tidaknya pada saat digunakan; (3) hubungannya dengan proses belajar mengajar, sedangkan untuk prasarana

pendidikan di sekolah bisa diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu (1) Prasarana pendidikan yang secara langsung digunakan untuk proses belajar mengajar, seperti ruang teori, ruang perpustakaan, ruang praktik keterampilan, dan ruang laboratorium. (2) Prasarana sekolah yang keberadaannya tidak digunakan untuk proses belajar mengajar, tetapi secara langsung sangat menunjang terjadinya proses belajar mengajar, misalnya ruang kantor, kantin sekolah, tanah dan jalan menuju sekolah, kamar kecil, ruang usaha kesehatan sekolah, ruang guru, ruang kepala sekolah, dan tempat parkir.

Standar sarana dan prasarana yang harus dimiliki oleh sekolah/madrasah yaitu mencakup:

1. kriteria minimum sarana yang terdiri dari perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, teknologi informasi dan komunikasi, serta perlengkapan lain yang wajib dimiliki oleh setiap sekolah/madrasah,
2. kriteria minimum prasarana yang terdiri dari lahan, bangunan, ruang-ruang, dan instalasi daya dan jasa yang wajib dimiliki oleh setiap sekolah/madrasah (Tim Penyusun, 2007).

B. Alat Praktikum

Secara umum pengertian alat peraga adalah benda atau alat-alat yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran. Jika benda atau alat tersebut digunakan untuk pembelajaran kimia, benda atau alat itu disebut sebagai alat peraga kimia (Tim Penyusun, 2004).

Menurut Villegas (Hadi, 2009) *Regional Education Centre of Science and Mathematic* (RECSAM) mengelompokkan alat peraga sebagai berikut:

- a. Alat praktik adalah suatu alat atau set alat yang digunakan secara langsung untuk membentuk suatu konsep. Contoh alat praktek IPA: termometer. Termometer dapat digunakan untuk menanamkan konsep suhu dan kalor. Alat praktik IPA digunakan untuk melakukan kegiatan praktikum dan eksperimen.
- b. Alat peraga adalah alat yang digunakan untuk membantu memudahkan memahami suatu konsep secara tidak langsung. Termasuk ke dalam kelompok ini antara lain: model, karta, dan poster.
- c. Alat pendukung adalah alat yang sifatnya mendukung jalannya percobaan eksperimen atau kegiatan pembelajaran yang lainnya. Contoh alat yang termasuk kelompok ini adalah pembakar spiritus, papan flanel, OHP, dan sebagainya.

Alat peraga praktik IPA sederhana memiliki dua bentuk dalam pengembangannya (Tim Penyusun, 2011) yaitu sebagai berikut

- a. Padanan alat yaitu alat yang dibuat dengan mengacu pada contoh alat yang sudah ada (alat praktik, alat peraga, alat pendukung) di laboratorium IPA. Misalnya: bel listrik sederhana atau cakram Newton.
- b. Prototip yaitu alat baru yang sebelumnya tidak ada, atau dapat merupakan pengembangan dari alat yang sudah ada, pernah ada yang membuat namun kemudian dimodifikasi. Misalnya: slide proyektor atau episkop sederhana

Alat peraga praktik (APP) IPA mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembelajaran (Tim Penyusun, 2011), yaitu untuk:

1. Menjelaskan konsep, sehingga peserta didik memperoleh kemudahan dalam memahami hal-hal yang dikemukakan guru;
2. Memantapkan penguasaan materi yang ada hubungannya dengan bahan yang dipelajari; dan
3. Mengembangkan kreatifitas serta inovasi.

Moor dan Lafayette (2003) menyatakan dengan adanya pengembangan alat praktikum memungkinkan siswa melakukan beberapa percobaan dan membantunya dalam menghubungkan berbagai aspek pelajaran. Lebih lanjut, alat praktikum juga membantu siswa memahami suatu konsep yang abstrak dalam teori menjadi lebih konkret dengan cara siswa mengimplementasikan solusi terhadap masalah yang ada sehingga siswa tidak hanya menganalisis, tetapi juga mensintesis.

Beberapa hal penting diperhatikan sebagai kriteria dalam pembuatan dan pengembangan alat peraga praktik IPA sederhana, adalah sebagai berikut (Tim Penyusun, 2011):

1. Bahan mudah diperoleh, diantaranya dengan memanfaatkan limbah, diminta, atau dibeli dengan harga relatif murah
2. Mudah dalam perancangan dan pembuatannya
3. Mudah dalam perakitannya sehingga tidak memerlukan keterampilan khusus
4. Mudah dioperasikannya dan menarik
5. Dapat memperjelas/menunjukkan konsep dengan lebih baik
6. Dapat meningkatkan motivasi peserta didik

7. Akurasi cukup dapat diandalkan
8. Tidak berbahaya ketika digunakan
9. Daya tahan alat cukup baik (lama pakai)
10. Inovatif dan kreatif
11. Bernilai pendidikan

Juwairiah (2013) memaparkan bahwa alat peraga yang akan dikembangkan minimal harus memenuhi persyaratan sebagai berikut.

- a. Alat peraga yang akan dibuat memiliki nilai guna dan manfaat penggunaannya sesuai dengan pokok bahasan yang akan dibelajarkan.
- b. Mudah dipahami siswa.
- c. Bahan-bahan dalam pembuatan alat peraga mudah untuk didapat atau ketersediaannya ada di sekitar alam sekitar sekolah atau lingkungan hidup siswa.
- d. Jika bahan-bahan yang digunakan harus dibeli, maka harganya relatif murah sehingga terjangkau oleh siswa, guru atau sekolah.

Sebuah alat peraga praktik IPA dikatakan layak digunakan jika sudah diuji ke-layakannya terhadap beberapa aspek yang meliputi:

1. Keterkaitan dengan bahan ajar

Alat peraga praktik IPA digunakan untuk membantu peserta didik memahami konsep-konsep IPA yang dipelajarinya. Oleh karena itu, alat peraga IPA harus dapat menampilkan objek dan fenomena yang diperlukan untuk mempelajari konsep-konsep tersebut.

2. Nilai pendidikan

Alat peraga praktik IPA harus memperhatikan efektivitas alat (Kemampuan menampilkan benda dan fenomena yang diperlukan), kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.

3. Ketahanan alat

Alat peraga peraga IPA harus merupakan alat peraga yang tahan lama. Ketahanan alat tersebut meliputi keakuratan pengukuran, tidak mudah aus, dan ketahanan bahan terhadap perubahan cuaca atau terhadap zat-zat di udara, ketahanan terhadap panas, dan lain-lain, sehingga hasil pengukuran tidak akan mengalami penyimpangan, walaupun sering digunakan.

4. Nilai presisi (Ketepatan pengukuran)

Nilai presisi alat diperlukan untuk keberhasilan pengukuran alat, sehingga penyimpangan hasil pengukuran oleh kesalahan alat dapat diminimalkan. Hal ini penting, agar peserta didik dapat dengan tepat membentuk konsep-konsep sains dari percobaannya.

5. Efisiensi penggunaan alat

Efisiensi penggunaan alat diperlukan untuk kelancaran dan keberhasilan kegiatan pembelajaran meliputi mudah digunakan, dirangkaikan, dan dijalankan.

6. Menghemat waktu praktik, sehingga keterbatasan waktu pembelajaran dapat diatasi dan pembelajaran dapat dituntaskan dalam waktu yang tersedia.

7. Menunjang keberhasilan peserta didik dalam memperoleh data dari praktik.

8. Keamanan bagi peserta didik

Alat praktik IPA harus memiliki alat pengaman dan tidak mudah menimbulkan kecelakaan.

9. Estetika

Alat yang tampak baik dan indah lebih disenangi oleh peserta didik. Hal itu dapat memotivasi peserta didik untuk mau belajar dengan menggunakan alat peraga IPA

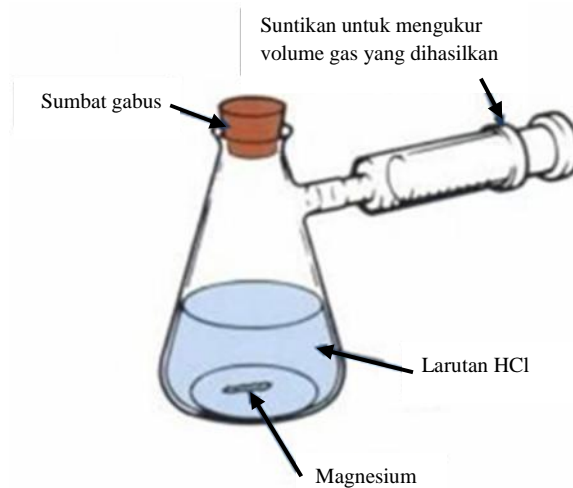
10. Penyimpanan alat dalam kotak (khusus KIT)

Alat-alat dalam KIT harus mudah dicari, diambil, dan disimpan kembali dengan rapih, agar pencarian, pengambilan, dan penyimpanan alat tidak memerlukan waktu yang relatif lama. Di samping itu alat-alat tersebut dapat terjaga dengan baik dan kotak penyimpan alat juga terjaga dengan baik (Tim Penyusun, 2011).

C. Penelitian yang relevan

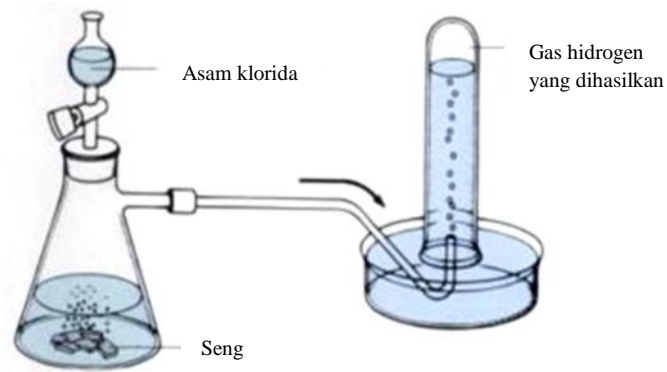
Berikut ini akan dipaparkan mengenai penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dikembangkan. Berdasarkan studi literatur sudah terdapat rancangan pengembangan alat penentu laju reaksi berdasarkan perubahan volume gas.

Pada rancangan alat ini digunakan erlenmeyer yang ditutupi oleh sumbat gabus dan terhubung dengan suntikan gas. Pada rancangan ini menggunakan padatan magnesium dan larutan asam klorida yang kemudian bereaksi menghasilkan gas hidrogen. Gas hidrogen yang dihasilkan tersebut akan mendorong piston pada suntikan sehingga volume gas akan terukur (Holman, 2001). Adapun rancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



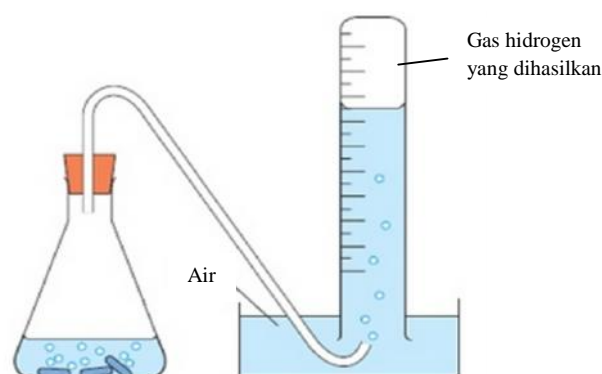
Gambar 1. Alat penentu laju reaksi Holman tipe A

Lebih lanjut, Holman (2001) juga membuat rancangan alat penentu laju reaksi berdasarkan perubahan volume gas, yaitu dengan menggunakan labu erlenmeyer yang sudah dihubungkan dengan pipa. Kemudian pipa dihubungkan ke tabung reaksi yang diposisikan secara terbalik. Tabung reaksi tersebut diisi dengan air sampai penuh sehingga tidak ada gelembung udara. Di bawah tabung reaksi disediakan wadah yang kemudian digunakan untuk menampung air dari tabung reaksi. Pada labu erlenmeyer ditutup dengan sumbat gabus yang sudah dihubungkan dengan tabung berbentuk seperti corong pisah yang memiliki keran. Pada rancangan ini menggunakan lempengan seng yang ditempatkan pada labu erlenmeyer dan larutan asam klorida yang ditempatkan ditabung berbentuk corong pisah. Ketika larutan asam klorida dialirkan ke labu erlenmeyer yang di dalamnya sudah terdapat lempengan seng akan menghasilkan gas hidrogen yang kemudian gas hidrogen mengalir ke pipa dan mendorong air pada tabung reaksi sehingga air pada tabung reaksi berkurang. Berkurangnya volume air tersebut menandakan jumlah gas hidrogen yang dihasilkan. Adapun rancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat penentu laju reaksi Holman tipe B

Rancangan alat penentu laju reaksi lainnya yang konsep dasarnya menyerupai alat penentu laju reaksi Holman yaitu dengan menggunakan labu erlenmeyer yang ditutupi oleh sumbat gabus, kemudian dipasang sebuah selang yang menghubungkan labu erlenmeyer dengan gelas ukur berisi air yang diposisikan secara terbalik. Di bawah gelas ukur yang terbalik tersebut diletakkan sebuah gelas kimia yang nantinya digunakan untuk menampung air dari gelas ukur. Pada saat terjadi reaksi, gas yang dihasilkan akan menuju ke gelas ukur yang terbalik tersebut yang mengakibatkan air akan terdorong oleh gas menuju gelas kimia sehingga air pada gelas ukur akan berkurang. Perubahan volume pada gelas ukur tersebut menunjukkan volume gas yang dihasilkan (Schmit, 2012). Adapun rancangan alatnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Alat penentu laju reaksi Schmit

Berdasarkan alat penentu laju reaksi yang sudah ada tersebut dapat diketahui bahwa alat yang digunakan untuk membuat alat tersebut masih bersifat rumit, perlu perangkaian yang membutuhkan waktu yang tidak sedikit. Selain itu pula terdapat kekurangan diantaranya gas yang dihasilkan dari reaksi tersebut tidak sepenuhnya bisa mendorong suntikan maupun air pada gelas ukur karena dibutuhkan tekanan yang besar. Oleh karena itu perlu pengembangan alat yang baru yang lebih mudah dalam pembuatannya dan bahan yang digunakan digantikan dengan bahan yang tidak memerlukan tekanan yang besar untuk mengalirkan gas yang terjadi sehingga volume gas dapat terukur dengan mudah, dan bahan yang digunakan bisa berasal dari bahan sederhana yang mudah didapat, mudah dirangkai dan akan bernilai guna jika alat tersebut berasal dari barang-barang bekas.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development /R&D*). Menurut Borg dan Gall (Sukmadinata, 2011) ada sepuluh tahap dalam penelitian dan pengembangan yaitu: 1) Penelitian dan pengumpulan data 2) Perencanaan 3) Pengembangan draf awal 4) Uji coba lapangan awal 5) Revisi hasil uji coba 6) Uji coba lapangan 7) Penyempurnaan produk hasil uji 8) Uji pelaksanaan lapangan 9) Penyempurnaan produk akhir 10) Deseminasi dan implementasi.

Pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap revisi produk setelah uji coba produk guna mengetahui kelayakan serta keterlaksanaan dari alat yang telah dikembangkan. Adapun tahap-tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengumpulan data

Penelitian dan pengumpulan data berguna dalam memperoleh informasi awal untuk melakukan pengembangan. Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data pendukung yang dapat memberikan informasi tentang situasi dan kondisi di lapangan dan sebagai acuan atau perbandingan dalam mengembangkan produk. Tahapan ini meliputi studi pustaka dan studi lapangan.

a. studi pustaka

Studi pustaka bersumber dari berbagai buku, kumpulan jurnal, dan informasi yang tersedia di internet. Studi pustaka yang dilakukan berupa pencarian informasi mengenai kriteria pengembangan alat yang baik yang berguna sebagai pedoman dalam pengembangan alat. Pada tahap ini juga dilakukan analisis konsep laju reaksi yang berguna untuk membuktikan kesesuaian alat yang dikembangkan dengan konsepnya.

b. studi lapangan

Studi lapangan dilakukan di empat sekolah yaitu di SMA Negeri 6 Bandar Lampung, SMA Negeri 1 Kotaagung, SMA Negeri 2 Kotaagung, dan SMA Negeri 1 Talang Padang. Studi lapangan dilakukan dalam bentuk pedoman wawancara dan pengisian kuisioner terhadap guru dan siswa. Studi lapangan ini bertujuan untuk mengkaji keterlaksanaan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi, alat yang digunakan pada praktikum tersebut, serta kelemahan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi yang pernah dikembangkan.

2. Perencanaan

Setelah diperoleh informasi yang dijadikan sebagai landasan dalam pengembangan produk, maka tahap selanjutnya yaitu perancangan produk. Tahap perencanaan ini dilakukan perencanaan pembuatan produk yang meliputi pencarian informasi mengenai alat dan bahan yang dapat digunakan untuk membuat alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif. Pencarian informasi ini meliputi sifat-sifat bahan tersebut, kelebihan dan kekurangannya, harga, serta

kemudahan dalam memperolehnya. Perancangan bahan ini juga dimaksudkan agar dapat memperbaiki kelemahan alat yang sering dimanfaatkan sebagai penentuan laju reaksi dalam pembelajaran. Selain itu, pada tahap perancangan ini juga ditentukan aspek yang akan dicapai oleh alat yang dikembangkan sehingga aspek ini menjadi acuan dalam pengembangan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas.

3. Pengembangan draft awal

Dalam tahap pengembangan produk dilakukan beberapa tahap yang dijabarkan sebagai berikut:

a. pembuatan desain alat

Dalam tahap ini, dilakukan pembuatan desain alat yang disesuaikan dengan komponen-komponen bahan yang akan digunakan dan disesuaikan dengan fungsi dari komponen alat tersebut. Pembuatan desain alat ini bertujuan untuk mempermudah dalam pengembangan alat yang dilakukan, karena dengan desain ini dapat memberikan gambaran bagaimana alat tersebut akan dibuat. Pembuatan desain ini juga harus mempertimbangkan aspek-aspek yang akan dicapai.

b. validasi desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai rancangan produk dapat diterima secara rasional. Dikatakan demikian karena validasi masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan (Sugiyono, 2012). Desain alat divalidasi oleh dosen pembimbing yang bertujuan untuk menilai

desain alat yang berkaitan dengan kesesuaian alat dengan aspek yang ingin dicapai.

c. revisi alat

Setelah dilakukan validasi desain oleh dosen pembimbing, produk tersebut direvisi sesuai dengan masukan dari dosen pembimbing untuk menghasilkan desain yang lebih baik. Setelah desain direvisi, desain kembali divalidasi oleh dosen pembimbing hingga diperoleh desain alat hasil validasi yang sesuai dengan aspek-aspek yang akan dicapai.

d. pengembangan alat

Pada tahap pengembangan alat ini, dilakukan pembuatan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi hasil revisi dengan menggunakan bahan dan desain yang sudah ditentukan.

e. validasi ahli

Produk yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh validator yaitu dua orang dosen pendidikan kimia Universitas Lampung. Dalam hal ini, validator menilai kesesuaian produk dengan aspek-aspek yang ingin dicapai.

f. revisi alat

Setelah dilakukan validasi oleh ahli, produk tersebut direvisi sesuai dengan masukan dari ahli untuk menghasilkan produk yang lebih baik. Setelah produk direvisi, produk kembali divalidasi oleh ahli hingga diperoleh alat penentuan

pengaruh katalis terhadap laju reaksi hasil validasi ahli yang sesuai dengan aspek-aspek yang akan dicapai.

g. uji keberfungsian

Setelah diperoleh produk hasil validasi ahli. selanjutnya dilakukan uji keberfungsian alat yang melibatkan mahasiswa pendidikan kimia Universitas Lampung sebanyak 10 Mahasiswa. Uji ini bertujuan untuk mengetahui keberfungsian alat yang dikembangkan serta kelemahan alat tersebut.

h. revisi alat hasil uji keberfungsian

Setelah dilakukan uji keberfungsian, produk direvisi sesuai dengan masukan untuk menghasilkan produk yang lebih baik. Setelah produk di revisi, produk kembali diuji keberfungsian hingga diperoleh alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi hasil uji keberfungsian yang sesuai dengan aspek-aspek yang akan dicapai.

4. Uji coba lapangan awal

Setelah alat melalui tahap pengembangan, tahap selanjutnya adalah tahap pengujian yang dilakukan terhadap siswa SMA Negeri 6 Bandar Lampung. Uji coba ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui kelayakan alat praktikum. Adapun aspek kelayakan alat yang dinilai aspek keakuratan, kebernilaian pendidikan, efisiensi penggunaan alat, keamanan bagi siswa, keterkaitan dengan bahan ajar dan ketahanan alat. Alat ini diuji cobakan pada 10 siswa kelas XI dan 2 orang

guru mata pelajaran kimia. Teknik uji dalam penelitian ini menggunakan kuisioner respon guru dan kuisioner respon siswa.

Pada tahap uji coba lapangan awal, guru dimintai respon terhadap alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi yang dikembangkan berdasarkan aspek aspek keakuratan, kebernilaian pendidikan, efisiensi penggunaan alat, keterkaitan dengan bahan ajar, keamanan dan ketahanan alat dengan mengisi kuisioner dan memberikan tanggapan terhadap pernyataan yang ada. Untuk siswa sendiri, respons berupa aspek ketahanan alat, keakuratan, efisiensi penggunaan alat dan keamanan. Respon siswa ini dilakukan dengan mengisi kuisioner respon siswa yang disediakan. Siswa dan guru juga diwawancarai mengenai kesan serta pendapat mereka dari alat yang dikembangkan terkait kelemahan dan kelebihan pada alat sehingga dapat menjadi acuan dalam merevisi produk alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi.

5. Revisi hasil uji coba lapangan awal

Setela uji coba lapangan awal, peneliti melakukan revisi berdasarkan tanggapan guru dan siswa melalui pengisian kuisioner terhadap alat yang dikembangkan. Hasil akhir pada penelitian ini yaitu alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi hasil uji coba lapangan awal.

B. Subyek dan Lokasi Penelitian

Subyek pada penelitian ini adalah alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi berbahan dasar barang bekas. Lokasi penelitian pada penelitian ini adalah di empat SMA Negeri yaitu SMA Negeri 6 Bandar Lampung, SMA Negeri 1 Kota

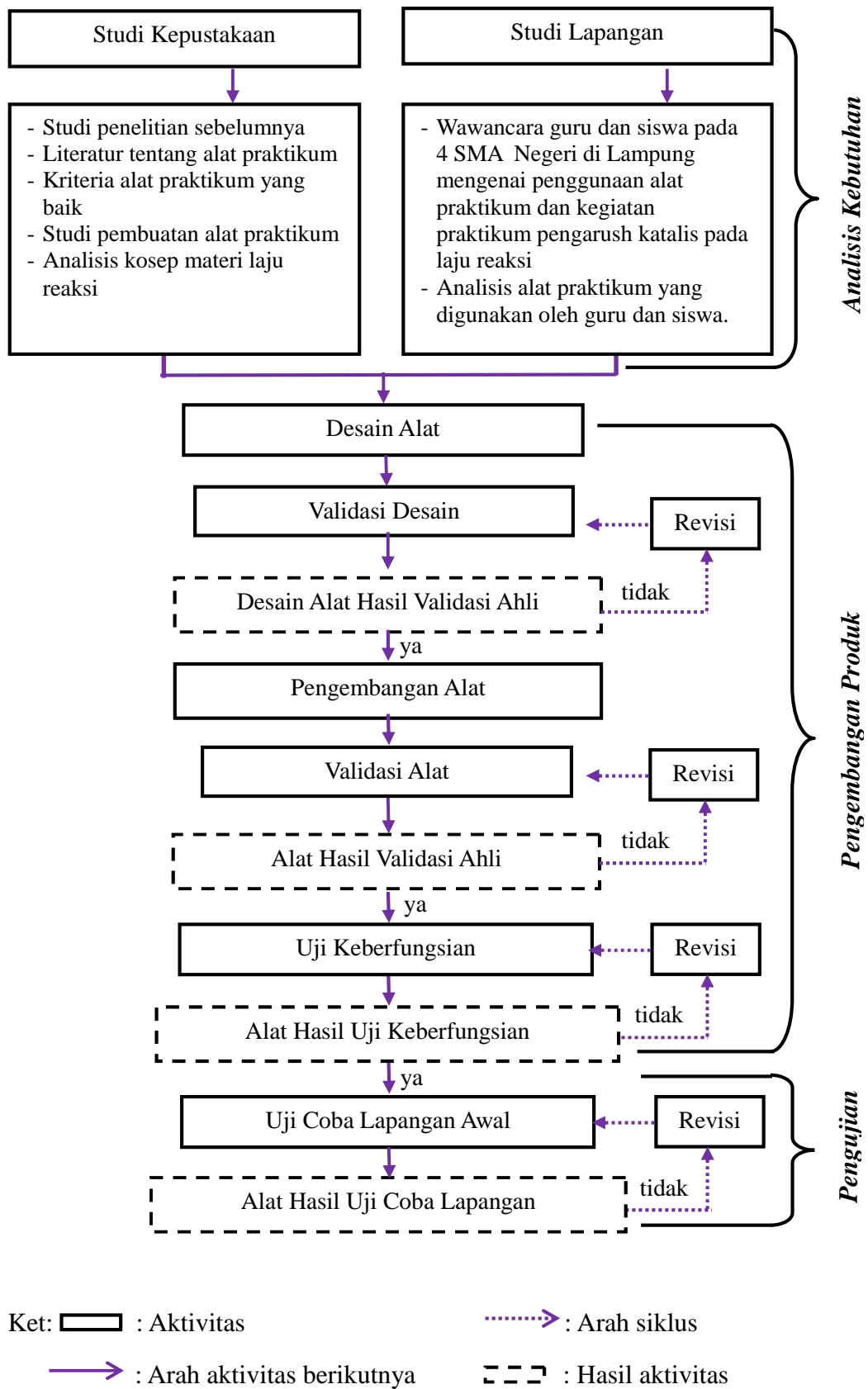
Agung, SMA Negeri 2 Kota Agung, dan SMA Negeri 1 Talang Padang pada tahap studi lapangan dan di SMA Negeri 1 Kotaagung pada tahap uji coba terbatas.

C. Sumber Data dan Data Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini adalah dosen dan mahasiswa pendidikan kimia Universitas Lampung serta guru mata pelajaran kimia kelas XI dan siswa SMA kelas XI yang telah mendapatkan materi laju reaksi. Data pada tahap penelitian dan pengumpulan data yaitu skor jawaban terhadap kuisisioner serta pedoman wawancara yang melibatkan empat guru mata pelajaran kimia kelas XI serta 80 siswa kelas XI. Pada tahap pengembangan produk, data penelitian yang digunakan berupa skor jawaban terhadap kuisisioner dan respon dosen pembimbing terhadap desain alat yang dikembangkan, dan skor jawaban terhadap kuisisioner dan validasi dua orang dosen pendidikan kimia Universitas Lampung sebagai validator, serta skor jawaban terhadap kuisisioner yang disebarakan kepada 10 mahasiswa pendidikan kimia Universitas Lampung untuk pengujian keberfungsian alat. Selanjutnya data pada tahap uji coba lapangan awal adalah skor jawaban terhadap kuisisioner dan pedoman wawancara yang melibatkan dua guru mata pelajaran kimia serta 10 siswa kelas XI SMA Negeri 6 Bandarlampung

D. Alur Pengembangan

Alur pengembangan alat pengaruh katalis pada laju reaksi ini yaitu meliputi studi kepustakaan dan studi lapangan, tahap pengembangan produk dan tahap pengujian. Alur pengembangan tersebut dijabarkan melalui Gambar 4.:



Gambar 4. Alur Pengembangan Alat penentuan Pengaruh Katalis Terhadap Laju Reaksi

E. Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (2012), instrumen adalah alat yang berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan sesuatu. Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan oleh pengumpul data untuk melaksanakan tugasnya mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrument berupa kuisisioner serta pedoman wawancara. Berikut ini penjabaran dari instrumen yang digunakan pada masing-masing tahap pengembangan alat penentuan pengaruh katalis pada laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas.

1. Instrumen yang digunakan pada tahap penelitian dan pengumpulan data

Pada tahap penelitian dan pengumpulan data, instrumen yang digunakan adalah berupa kuisisioner dan pedoman wawancara. Pedoman wawancara digunakan untuk responden guru sedangkan kuisisioner digunakan untuk responden siswa.

Pedoman wawancara untuk responden guru disusun untuk mengkaji keterlaksanaan praktikum pengaruh katalis pada laju reaksi di sekolah, alat yang digunakan pada praktikum tersebut, kelemahan alat praktikumnya, sekaligus mengidentifikasi kelemahan alat yang telah dikembangkan sebelumnya, sedangkan kuisisioner untuk responden siswa disusun untuk mengetahui pengalaman praktikum siswa, keterlaksanaan praktikum pengaruh katalis pada laju reaksi, alat praktikum, dan kesulitan penggunaannya.

2. Instrumen yang digunakan pada tahap pengembangan produk

Instrumen yang digunakan pada tahap pengembangan produk yaitu berupa kuisisioner.

Berikut ini dijabarkan mengenai kuisisioner yang digunakan pada tahap pengembangan alat praktikum.

a. tahap validasi desain alat praktikum

Instrumen yang digunakan berupa kuisisioner validasi. Kuisisioner ini disusun untuk mengetahui ketercapaian aspek-aspek sebagai berikut.

- 1) aspek keakuratan artinya alat yang dikembangkan presisi dalam memperagakan suatu fenomena alam sehingga tidak menimbulkan salah konsep atau pengertian.
- 2) aspek keterkaitan dengan bahan ajar, yaitu alat yang dikembangkan dapat digunakan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep IPA yang dipelajarinya. Oleh karena itu, alat yang dikembangkan harus dapat menampilkan objek dan fenomena yang diperlukan untuk mempelajari konsep-konsep tersebut.
- 3) aspek nilai pendidikan, yaitu alat yang dikembangkan dapat menunjukkan fenomena dengan baik dan juga sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik.
- 4) aspek ketahanan alat, artinya alat yang dikembangkan dapat digunakan secara berulang-ulang, serta ketahanan alat terhadap perubahan lingkungan (suhu, cahaya matahari, kelembapan, dan air) sehingga tidak hanya sekali digunakan.
- 5) aspek efisiensi penggunaan alat, meliputi kemudahan pemerolehan komponen alat praktikum, biaya pembuatan alat yang relatif terjangkau, kemudahan alat untuk disimpan, mudah untuk dibawa dan disimpan. Efisiensi penggunaan

alat diperlukan untuk kelancaran dan keberhasilan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan alat yang dikembangkan.

- 6) aspek keamanan bagi siswa, artinya konstruksi alat aman digunakan bagi siswa saat melaksanakan kegiatan praktikum.

b. tahap validasi ahli

Instrumen yang digunakan berupa kuisisioner yang berisi validasi ahli terhadap ke-
layakan alat yang dikembangkan. Kuisisioner ini disusun untuk mengetahui ke-
tercapaian aspek-aspek pada alat yang dikembangkan yaitu aspek keterkaitan
dengan bahan ajar, aspek nilai pendidikan, aspek ketahanan alat, aspek efisiensi
penggunaan alat, serta aspek keamanan alat yang dikembangkan.

c. tahap uji keberfungsian

Instrumen yang digunakan pada tahap uji keberfungsian komponen alat berupa
kuisisioner. Kuisisioner tersebut disusun untuk mengetahui keberfungsian komponen
pada alat serta kelemahan dari alat yang dikembangkan agar dapat diperbaiki
sebelum dilakukan uji coba lapangan awal. Pada tahap ini, pengisian kuisisioner
dilakukan oleh 10 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lampung.

3. Instrumen yang digunakan pada tahap uji coba lapangan awal

Pada tahap uji coba lapangan awal, instrumen yang digunakan berupa kuisisioner
untuk mengidentifikasi tanggapan guru dan siswa terhadap alat yang telah di-
kembangkan. Ada dua jenis kuisisioner yang digunakan yaitu kuisisioner untuk
responden guru dan kuisisioner untuk responden siswa.

a. instrumen tanggapan guru terhadap kelayakan alat

Instrumen ini berbentuk lembar kuisisioner yang disusun untuk mengetahui kelayakan alat yang sudah dikembangkan berdasarkan aspek yang diharapkan, yaitu aspek keakuratan, kebernilaian pendidikan, efisiensi penggunaan alat, keterkaitan dengan bahan ajar, keamanan dan ketahanan alat.

b. instrumen tanggapan siswa terhadap kelayakan alat

Instrumen ini berbentuk lembar kuisisioner. Kuisisioner ini disusun untuk mengetahui kelayakan alat yang sudah dikembangkan berdasarkan aspek yang ingin dicapai yaitu aspek efisiensi penggunaan alat, ketahanan alat, keakuratan dan keamanan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah kuisisioner (kuisisioner). Menurut Arikunto (2012), kuisisioner adalah sebuah daftar pertanyaan yang harus diisi oleh responden. Saat studi lapangan, penyebaran kuisisioner dilakukan terhadap guru kimia kelas XI dan siswa kelas XI di empat SMA. Guru dan siswa tersebut diminta mengisi kuisisioner sesuai dengan petunjuk kuisisioner. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, penyebaran kuisisioner dilakukan untuk mendapatkan referensi dalam pengembangan alat penentuan pengaruh katalis pada laju reaksi.

Pada tahap validasi desain dan juga validasi produk berupa alat juga digunakan kuisisioner yang diberikan kepada validator yaitu dosen ahli pada program studi

Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lampung. Pada tahap validasi desain, kuisisioner diberikan kepada 2 orang dosen ahli sebagai validator, begitu pun pada tahap validasi alat praktikum. Validasi ini diberikan untuk mengetahui tanggapan validator terhadap desain dan juga alat yang telah dikembangkan dengan aspek yang ingin dicapai. Kemudian, pada tahap uji coba keberfungsian juga digunakan kuisisioner yang diisi oleh 10 orang mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lampung.

Selanjutnya juga digunakan kuisisioner pada tahap uji coba lapangan awal yang diberikan kepada guru dan siswa. Kuisisioner ini dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap kelayakan alat yang sudah dikembangkan.

G. Teknik Analisis Data Kuisisioner

1. Tahap penelitian dan pengumpulan data

Setelah dilakukannya penyebaran kuisisioner kebutuhan di empat SMA didapatkan hasil jawaban pada kuisisioner tersebut yang kemudian akan dikelola untuk memperoleh hasil jawaban keseluruhan dari jawaban siswa dan guru. Adapun kegiatan dalam teknik analisis data kuisisioner analisis kebutuhan dilakukan dengan cara :

- a. Mengklasifikasi data untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan kuisisioner.
- b. Menghitung frekuensi jawaban untuk memberikan informasi tentang kecenderungan jawaban yang banyak dipilih siswa dan guru dalam setiap pertanyaan kuisisioner.

- c. Menghitung persentase jawaban siswa untuk melihat besarnya persentase setiap jawaban dari pertanyaan sehingga data yang diperoleh dapat di analisis sebagai temuan. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jawaban responden setiap item adalah sebagai berikut:

$$\%J_{in} = \frac{\sum J_i}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudjana, 2005})$$

Keterangan : $\%J_{in}$ = Persentase pilihan jawaban-i

$\sum J_i$ = Jumlah skor yang menjawab jawaban-i

N = Jumlah seluruh responden

- d. Menafsirkan persentase kuisioner secara keseluruhan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (1988).

Tabel 1. Tafsiran skor (persen)

Skor	Kriteria
81% – 100%	Baik sekali
61% – 80%	Baik
41% – 60%	Cukup
21% – 40%	Kurang
0% – 20%	Sangat kurang

2. Tahap validasi desain alat, validasi kelayakan alat, uji coba keberfungsian, serta tanggapan guru dan siswa

Adapun kegiatan dalam teknik analisis data kuisioner pada tahap validasi desain alat, validasi kelayakan alat, uji coba keberfungsian, serta tanggapan guru dan siswa terhadap alat dilakukan dengan cara :

- a) Mengklasifikasikan data untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan kuisioner.

- b) Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan kuisioner dan banyaknya responden (pengisi kuisioner).
- c) menghitung frekuensi jawaban, bertujuan untuk memberikan informasi tentang kecenderungan jawaban yang banyak dipilih responden dalam setiap pernyataan pada kuisioner, penskoran dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut:

Tabel 2. Pedoman penskoran pengisian jawaban pada kuisioner.

Kriteria Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

(Ridwan, 2012).

- d) menghitung persentase jawaban, bertujuan untuk melihat besarnya persentase setiap jawaban dari pernyataan sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis sebagai temuan. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jawaban responden setiap item adalah sebagai berikut:

$$\%J_{in} = \frac{\sum J_i}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudjana, 2005}).$$

Keterangan : $\%J_{in}$ = Persentase pilihan jawaban-i pada pengembangan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas

$\sum J_i$ = Jumlah skor yang menjawab jawaban-i.

N = Jumlah seluruh responden.

- e) menafsirkan persentase kuisioner secara keseluruhan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (1988) sesuai dengan Tabel 3.

Tabel 3. Tafsiran persentase skor jawaban kuisisioner validasi desain alat praktikum, validasi kelayakan alat praktikum, uji coba keberfungsian, serta tanggapan guru dan siswa.

Skor	Kriteria
81% – 100%	Baik sekali
61% – 80%	Baik
41% – 60%	Cukup
21% – 40%	Kurang
0% – 20%	Sangat kurang

Arikunto (1988)

- f) menghitung rata-rata persentase hasil skor kuisisioner dan wawancara untuk mengetahui aspek-aspek yang ingin dicapai pada alat yang dikembangkan yaitu aspek keterkaitan dengan bahan ajar, aspek nilai pendidikan, aspek ketahanan alat, aspek efisiensi penggunaan alat, serta aspek keamanan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas dengan rumus sebagai berikut:

$$\overline{\%X_i} = \frac{\sum \%X_{in}}{n} \quad (\text{Sudjana, 2005}).$$

Keterangan : $\overline{\%X_i}$ = Rata-rata persentase kuisisioner-i/ wawancara pada alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas.

$\sum \%X_{in}$ = Jumlah persentase kuisisioner-i/ wawancara pada alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas.

n = Jumlah pernyataan.

- g) menafsirkan persentase skor kuisisioner ataupun wawancara dari rata-rata persentase skor kuisisioner ataupun wawancara keseluruhan aspek alat untuk mengetahui kelayakan alat yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan tafsiran pada Tabel 4. sebagai berikut:

Tabel 4. Tafsiran persentase skor jawaban keseleruhan kuisisioner validasi desain alat, validasi kelayakan alat, uji coba keberfungsian, serta tanggapan guru dan siswa.

Skor	Kriteria
81% – 100%	Baik sekali
61% – 80%	Baik
41% – 60%	Cukup
21% – 40%	Kurang
0% – 20%	Sangat kurang

Arikunto (1988).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif yang dikembangkan menggunakan bahan dasar barang bekas dinyatakan valid dan layak untuk dilakukan pembuatan alat penentuan berdasarkan penilaian validator dengan kriteria kelayakan baik sekali.
2. Alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran, berdasarkan penilaian validator dengan kriteria kelayakan baik sekali.
3. Alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan dinyatakan semua komponen alat berfungsi dengan baik berdasarkan penilaian penguji dengan kriteria kelayakan baik sekali.
4. Tanggapan guru terhadap alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan dinyatakan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan kriteria baik sekali.

5. Tanggapan siswa terhadap kelayakan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas yang dikembangkan dinyatakan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan kriteria baik sekali.
6. Faktor pendukung pengembangan alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas diantaranya yaitu dalam mencari komponen alat yang digunakan relatif sangat mudah dan murah, dan juga antusiasme guru dan siswa yang tinggi pada saat uji coba. Sementara itu, faktor kendala yang dihadapi relatif tidak ada.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, saran yang diajukan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya pengembangan lebih lanjut pada alat penentuan pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbahan dasar barang bekas oleh peneliti lain guna memperbaiki kelemahan pengembangan alat penentuan yang sudah dilakukan.
2. Perlu adanya kegiatan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara maksimal pada siswa, sehingga siswa dapat lebih memahami materi pengaruh katalis terhadap laju reaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahams, I., & Millar, R. 2008. Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, Vol. 30 No. 14 Hal. 1945-1969.
- Arifin, M. 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Arikunto, S. 1988. *Penilaian Program Pendidikan*. Jakarta: Bina Aksara.
- _____. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung: PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Faizah, S., S, Miswadi., & S, Haryani. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Soft Skill Dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol. 2 No. 2 Hal. 120-128.
- Hadi, A., L, Baradja., & Ismunandar. 2009. Upaya Mengatasi Keterbatasan Pelaksanaan Praktikum Kimia Di Sma/Ma Melalui Pengembangan Alat Peragam Praktikum Kimia Skala Kecil. *Skripsi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hofstein, A., & V. N. Lunetta. 2004. The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*. Vol. 88 No. 1 Hal. 28-54
- Holman, J., & P. Stone. 2001. *Nelson Science Chemistry 2nd Edition*. Nelson Thornes Ltd. United Kingdom.
- Juwairiah. 2013. Alat Peraga dan Media. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 4 No. 1 Hal. 7-9.
- Moor, S. S., dan P. P. Lafayette. 2003. Experiments in the Classroom: Examples of Inductive Learning with Classroom-Friendly Laboratory Kits. In *Proceedings of the 2003 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition American Society for Engineering Education*, Session 321

- Nakhleh, M. B. 1992. Why Some Students Don't Learn Chemistry. *Journal of Chemical Education*. Vol. 69 No. 3 Hal. 191-196.
- Petrucci, R. H. 1987. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern Edisi Keempat Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Redhana, I. W. 2003. Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui pembelajaran kooperatif dengan Strategi Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, No. 3.
- Ridwan. 2012. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta
- Rosivia. 2014. Peningkatan Pengelolaan Sarana Prasarana Pendidikan Di SMP Negeri 10 Padang. *Bahana Manajemen Pendidikan*. Vol. 2 No. 1 Hal. 661-831.
- Sadiman, A., S. R. Raharjo, Haryono, Anung, dan Rahardjito. 2006. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Pustekom dan Raja Grafindo Persada.
- Samiasih, L., I. W. Muderawan., & I. W. Karyasa. 2013. Analisis Standar Laboratorium Kimia Dan Efektivitasnya Terhadap Capaian Kompetensi Adaptif Di Smk Negeri 2 Negara. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol 3.
- Schmit, A. & J. Pollard. 2012. *Additional Science*. London: Hodder Education.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2011. *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukmadinata. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sumiati. 2009. Visualisasi Hukum Perbandingan Volume dan Hipotesis Avogadro dengan Menggunakan Barang Bekas untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa Kelas XA SMAN 1 Bantaeng. *Jurnal Chemica.*, Vol. 10 No. 2 Hal. 32-39
- Sunyono. 2009. Peningkatan Aktivitas Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Propinsi Lampung. *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran, Universitas Lampung*

- Tim Penyusun. 2004. *Pedoman Pembuatan Alat Peraga Kimia Sederhana*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- _____. 2007. *Standar Sarana dan Prasarana untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs), dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kemendikbud.
- _____. 2011. *Pedoman Pembuatan Alat Peraga Kimia Sederhana untuk SMA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jendral Pendidikan Menengah Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- _____. 2014. *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kemdikbud.
- Ukardi, U. 2013. Pemanfaatan Bahan Daur Ulang untuk Pengembangan Alat Titrasi Sederhana sebagai Sumber Belajar di SMA/MA. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Wiratma, I., G., L & Subagia, I., W. 2014. Pengelolaan Laboratorium Kimia Pada Sma Negeri Di Kota Singaraja: (Acuan Pengembangan Model Panduan Pengelolaan Laboratorium Kimia Berbasis Kearifan Lokal Tri Sakti). *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol. 3, No. 2
- Yudi, A., A. 2012. Pengembangan Mutu Pendidikan Ditinjau Dari Segi Sarana Dan Prasarana (Sarana Dan Prasarana PPLP). *Jurnal Cerdas Sifa*. No. 1.