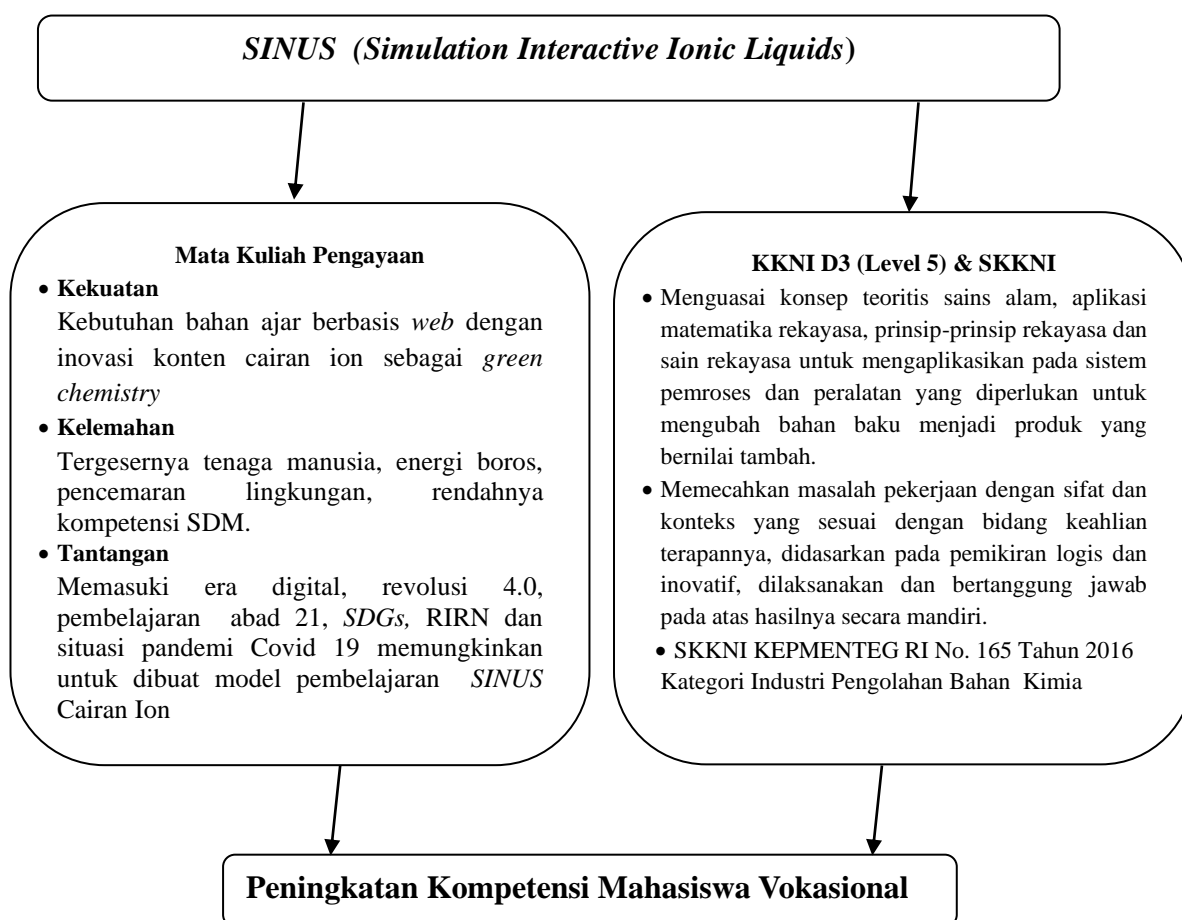


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Paradigma Penelitian

Penelitian ini menekankan pada pengembangan model pembelajaran *SINUS* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap mahasiswa politeknik berkaitan dengan rencana dan penyiapan bahan kimia yang *green* untuk proses produksi, dengan paradigma penelitian seperti dijelaskan pada Gambar 3.1.



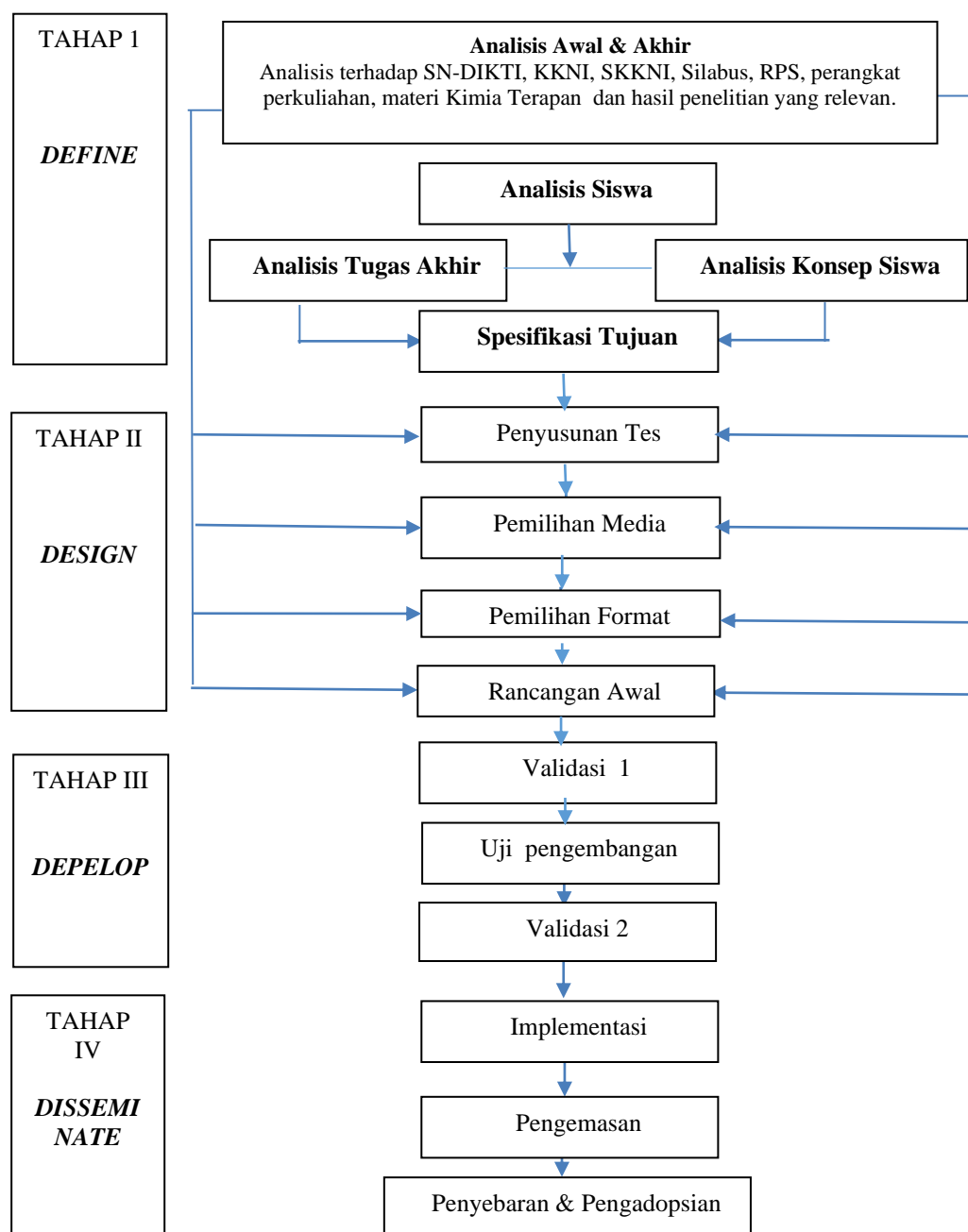
Gambar 3.1 Paradigma Penelitian

Gambar 3.1 merupakan paradigma penelitian yang dikembangkan berdasarkan analisis berbagai faktor. Pengayaan materi cairan ion dibutuhkan mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap seperti yang dipersyaratkan oleh SKKNI dan KKNI level 5. Oleh karenanya model pembelajaran *SINUS* ini perlu

dirancang dan dikembangkan dengan dukungan teknologi informasi yang semakin berkembang.

3.2 Desain

Penelitian ini didesain menggunakan Model *Four-D* dengan 4 tahap pengembangan yaitu *Define*, *Design*, *Development*, dan *Disseminate* (Sivasailam, Thiagarajan et al., 1974), seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Desain Penelitian Model 4-D
(Diadaptasi dari Thiagarajan 1974)

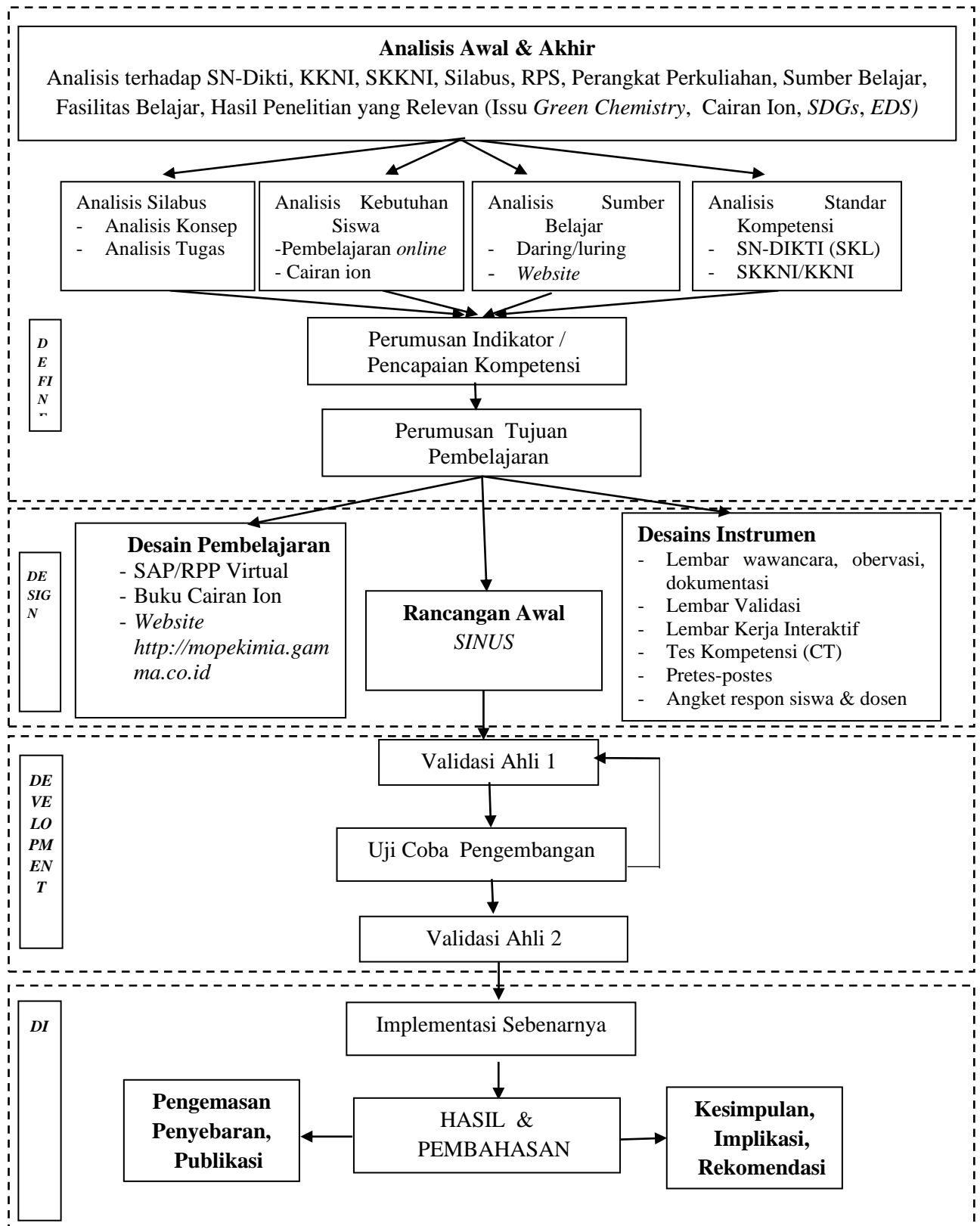
Kegiatan penelitian diawali dengan tahap definisi berupa tahapan studi kebutuhan berorientasi pada permasalahan yang ada di lapangan dengan menganalisis sejumlah dokumen seperti SN-DIKTI, KKNI, SKKNI, Silabus, RPS, perangkat perkuliahan, sarana & prasarana perkuliahan, hasil penelitian yang relevan (materi cairan ion, *Green Chemistry*, Pembelajaran virtual, *web*, simulasi interaktif, *SDGs*, *RIRN*, *EDS* dan lain-lain) yang dilanjutkan dengan tahap kedua yaitu desain model pembelajaran. Pada tahap ini, didesain model *SINUS* beserta isinya, buku cairan ion, instrumen penelitian (lembar wawancara, observasi, studi pendahuluan, pretes-postes, tes kompetensi, angket siswa, angket dosen) kemudian dilanjutkan dengan tahap ketiga pengembangan model pembelajaran, Pada tahap pengembangan ini dilakukan validasi model *SINUS* ke-1 kemudian direvisi sesuai masukan, lalu di uji-cobakan, kemudian di analisis dan di evaluasi hasilnya. Selanjutnya divalidasi ke-2 (*validating testing* di tahap diseminasi ditarik ke tahap pengembangan), kemudian diimplementasikan, lalu diolah untuk disimpulkan hasilnya. Setelah itu dilakukan pengemasan, penyebaran/pengadopsian pada tahap diseminasi.

3.3 Alur Penelitian

Alur penelitian dibuat untuk mempermudah urutan rencana kerja penelitian yang mengacu kepada paradigma dan desain penelitian yang mengalir dari mulai awal penelitian hingga akhir penelitian seperti ditunjukkan oleh Gambar 3.3.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di salah satu Politeknik di Bandung. Waktu penelitian dilakukan pada semester ganjil dan genap. Pada tahap uji-coba, penelitian dilakukan pada semester genap tahun akademik 2019-2020 yaitu pada bulan Maret 2020 (mahasiswa tingkat 3 angkatan 2017). Sedangkan pada tahap implementasi, penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun akademik 2020-2021 yaitu sekitar bulan November-Desember 2020 dan bulan Maret 2021 untuk perluasan sampelnya. Untuk tahap diseminasi, sangat dimungkinkan untuk mengambil sampel dari politeknik lain, untuk mengetahui keandalan model *SINUS* dengan sampel yang berbeda.



Gambar 3.3 Alur Penelitian

3.5 Sampel Penelitian

Sampel penelitian diambil melalui teknik *purposive sampling* (Campbell et al., 2020). Karakteristik sampel yang diambil merupakan mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia. Sampel yang digunakan pada saat uji-coba, merupakan mahasiswa tingkat 3 angkatan 2017 sebanyak 10 orang yang terdiri dari 6 orang perempuan dan 4 orang laki-laki sedangkan pengambilan sampel pada tahap implementasi seluruh mahasiswa Teknik kimia tingkat 1, 2, 3 baik regular dan karyawan sebanyak 47 orang, yaitu Angkatan 2018, 2019, 2020. Angkatan 2018 sebanyak 10 orang, Angkatan 2019 sebanyak 10 dan Angkatan 2020 sebanyak 17 orang kelas regular dan 10 orang kelas karyawan. Mahasiswa perempuan ada 31 orang dan mahasiswa laki-laki ada 16 orang.

3.6 Prosedur dan Instrumen Penelitian

3.6.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian mengikuti 4 tahapan penelitian model *four-D* meliputi *define*, *design*, *development* dan *disseminate* sedangkan implementasi pembelajaran model *SINUS* menggunakan model *ELT* dengan tahapan: *concrete eksperience*, *reflective observation*, *abstract conceptualization* dan *eksperiment active*. Prosedur pelaksanaan pembelajaran meliputi pelaksanaan uji-coba pengembangan model *SINUS* dan implementasi model *SINUS*.

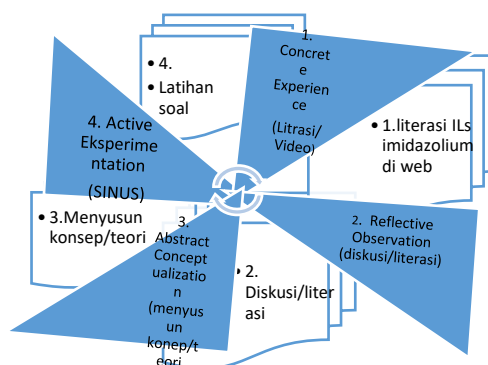
3.6.1.1 Pelaksanaan Uji-coba Model *SINUS*

Uji-coba pengembangan model *SINUS* terhadap sampel dilakukan sebanyak 2 siklus, dengan sampel 10 mahasiswa program studi diploma III Teknik Kimia.

A. Siklus pertama

Pada pertemuan ke-1 (minggu ke-1) seperti terlihat pada Gambar 3.4, sebelum implementasi dimulai, melalui audio grup *WA*, mahasiswa diberikan petunjuk mengenai judul, permasalahan, tujuan/maksud penelitian dan hasil yang diharapkan dari penelitian. Kemudian mahasiswa diarahkan untuk melakukan registrasi dan *log in* untuk mengikuti pretes selama 50 menit dan mengisi absen dan kuesioner pada *google form*. Setelah itu pada tahap awal pembelajaran yang berlangsung selama 50 menit mahasiswa melewati tahap *eksperience concrete*, dimana mahasiswa diinstruksikan untuk mempelajari materi awal cairan ion berupa pendahuluan dan sejarah cairan ion secara mandiri melalui *link*

mopekimia.gamma.co.id. Pada tahap ini mahasiswa diberikan keleluasaan untuk mengeksplor (literasi) sub materi cairan ion tersebut.



Gambar 3.4 Adopsi ELT, siklus 1 dan 2 (Kolb & Kolb, 2017)

Untuk tahap kedua *reflective observation* (50 menit), mahasiswa diberikan kesempatan untuk berdiskusi melalui *zoom meeting*. Di forum ini terjadi diskusi dan tanya jawab seputar pendahuluan materi cairan ion meliputi definisi, dan sejarah cairan ion, dengan dosen sebagai fasilitator dan manajer pembelajaran dalam hal ini bertindak sebagai *host* dan *admit*. Selanjutnya pada tahapan ketiga *abstract conceptualization*, mahasiswa diberikan waktu di rumah untuk menyusun konsep/ide-ide baru yang diperoleh dari hasil literasi dan diskusi pada tahap 1 dan 2. Pada pertemuan ke-2, pelaksanaan pembelajaran langsung ke tahap *eksperience concrete* kembali (pengalaman nyata) selama 50 menit, dengan mengarahkan mahasiswa untuk mengkaji materi cairan ion dengan sub sains yang berisi tentang struktur cairan ion, pengkodean, struktur imidazolium, sifat fisika-kimia dan titik leleh. Kemudian pada tahap *reflective observation* (50 menit), mahasiswa diberikan kesempatan untuk berdiskusi melalui *zoom meeting*. Di forum ini terjadi diskusi dan tanya jawab seperti pada pertemuan pertama. Selanjutnya pada tahapan ke-3 *abstract conceptualization*, mahasiswa diberikan waktu di rumah untuk menyusun konsep/ide-ide baru terkait sains cairan ion. Memasuki pertemuan ketiga, pelaksanaan pembelajaran sama dengan pertemuan kedua (100 menit) dengan materi sub cairan ion tentang rekayasa meliputi pengaruh ukuran ion terhadap titik leleh serta reaksi sintesis cairan ion. Awal pertemuan keempat dilakukan pembelajaran sama dengan pertemuan kedua dan ketiga dengan materi

sub tentang aplikasi cairan ion. Tetapi pada pertemuan ke-4 ini kemudian dilanjutkan dengan tahap *active eksperimentation*, yaitu mahasiswa melakukan praktek virtual dalam bentuk simulasi interaktif *SINUS* dengan langkah-langkah mengikuti lembar kerja interaktif yang ada pada web <http://mopekimia.gamma.co.id> selama 50 menit. Hasil simulasi berupa gambar grafik, jawaban pertanyaan dan kesimpulan dikumpulkan melalui *google classroom*. Kemudian mahasiswa kembali *log in*, untuk mengikuti postes selama 50 menit dan mengisi angket siswa selama 25 menit pada menu evaluasi web, kemudian mengisi kuesioner tes kompetensi selama 50 menit pada *google form*.

B. Siklus kedua

Siklus kedua dilaksanakan pada pertemuan ke-5, dengan urutan pembelajaran seperti pada siklus 1, akan tetapi keseluruhan tahapan ELT dilaksanakan pada pertemuan ini dengan kajian materi cairan ion secara utuh. Diawali dengan pretes (50 menit), kemudian dilaksanakan pengalaman konkrit dengan literasi ulang materi cairan ion meliputi pendahuluan, sains, rekayasa dan teknologi cairan ion secara mandiri melalui web mopekimia.gamma.co.id. (2x 50 menit). Berikutnya melakukan refleksi (50 menit) dengan berdiskusi kembali melalui *zoom meeting*, lalu tahap ketiga (50 menit) mereviu kembali konsep/ide-ide terkait cairan ion serta manfaatnya dalam bidang proses produksi khususnya, dilanjutkan dengan mengerjakan latihan soal dengan *feedback* langsung secara *online* dari web tersebut (tahap eksperimen aktif). Pada penutup pembelajaran diberikan penguatan seperlunya (25 menit). Kemudian dilakukan postes (50 menit), kuesioner mahasiswa (25 menit) dan tes kompetensi (50 menit).

3.6.1.2 Pelaksanaan Implementasi Model *SINUS*

Tahapan Implementasi hanya berlangsung dalam 1 siklus, dengan prosedur pembelajaran sama dengan yang dikerjakan pada siklus 1 (sampai dengan tahap 4), akan tetapi pada tahap ini sampelnya diperluas sebanyak 47 sampel, sehingga penentuan kompetensinya dihitung berdasarkan statistik *SPSS*.

3.6.2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa pedoman wawancara, lembar observasi, studi dokumentasi, serta kuesioner dosen yang dilaksanakan pada tahap *define*, seperti ditunjukkan Tabel 3.1. Instrumen penelitian pada tahap *development* (uji-coba)

menggunakan lembar validasi ahli, pretes-postes, tes kompetensi awal (CT 1) dan akhir (CT 2), lembar kerja interaktif dan pengisian kuesioner. Kemudian dilakukan penyempunaan produk dengan merevisi model *SINUS*, dan selanjutnya dilakukan validasi ulang. Pada tahap diseminasi, dilakukan implementasi sebenarnya terhadap sampel yang lebih luas, kemudian model *SINUS* disebarakan kepada mahasiswa lain, dosen lain, institusi lain seperti Politeknik Bandung, perkumpulan penggiat pendidikan seperti organisasi masyarakat sains meliputi, Sainstika (sains dan matematika), PPSI (Perkumpulan Pendidikan Sains Indonesia), PPKI (Perkumpulan pendidikan kimia Indonesia), MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) Kimia untuk mengetahui respon pengguna melalui angket/kuesioner.

Untuk mengetahui keandalan model pembelajaran *SINUS* yang sudah dirancang, model *SINUS* divalidasi oleh 9 validator yang terdiri dari 5 orang pakar dan 4 orang praktisi, dengan kriteria validator sebagai berikut:

1. Pakar konten cairan ion merupakan kelompok dosen dengan keahlian kimia organik dari ITB (1 orang) dan keahlian an organik (UPI) sebanyak 2 orang.
2. Pakar praktisi konten, merupakan dosen politeknik lulusan magister Teknik Kimia ITB (2 orang)
3. Pakar media merupakan kelompok dosen dengan keahlian material fisika (1 orang) dan keahlian Teknik Material (1 orang)
4. Praktisi media, merupakan dosen politeknik lulusan magister komputer (2 orang)

Validasi dilakukan sebanyak 2 kali, dimana validasi pertama dilakukan ketika rancangan awal model *SINUS* baru terancang dan validasi kedua dilakukan setelah uji-coba. Keduanya dilakukan pada tahap pengembangan produk.

Instrumen penelitian yang digunakan pada tahap studi pendahuluan berupa lembar wawancara, lembar observasi dan studi dokumentasi, serta kuesioner dosen. Pada tahap uji-coba dan implementasi instrument berbentuk soal kognitif pretes-postes dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 25 soal yang tersimpan dalam menu evaluasi *web* <http://mopekimi.gamma.co.id>. Tes kompetensi berupa kuesioner (CT1 dan CT2) skala *Likert* dengan lima pilihan Sangat Setuju (SS),

Setuju (S), Netral (N), Kurang Setuju (KS) dan Tidak Setuju (TS) (Carpino, Mora & Simone, 2019) dikemas dalam *Google form*. Pernyataan tes kompetensi dikelompokkan kedalam aspek A (pengetahuan dan keterampilan cairan ion) sebanyak 10 soal, aspek B (pengetahuan web) dan aspek C sikap mahasiswa terhadap pengetahuan cairan ion dan web masing-masing 5 soal, sehingga jumlah total tes kompetensi ada 20. Data yang diperoleh pada waktu uji-coba tes kompetensi diolah dengan menghitung persentase skor kenaikan ketiga aspek sedangkan data pada tahap implementasi sebenarnya diolah dengan menggunakan teknik analisis data menggunakan *software* SPSSStatisticsSub_etup_x64.exe untuk menentukan signifikansi CT 1 dan CT 2 melalui uji normalitas, standar deviasi yang dilanjutkan dengan uji *t paired*. Instrumen lembar kerja LKI digunakan pada saat simulasi pada menu *SINUS* sedangkan angket respon mahasiswa sebanyak 28 tersimpan pada menu evaluasi dan dikerjakan di akhir pembelajaran.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi terstruktur, observasi, studi dokumentasi dan kuesioner dosen (studi pendahuluan), validasi model *SINUS*, pretes-postes, kuesioner tes kompetensi, simulasi interaktif *SINUS*, dan angket respon mahasiswa seperti terangkum pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tahapan penelitian, Instrumen Penelitian, Target Asesmen, Teknik Pengumpulan, dan Teknik Analisis Data

Tahapan	Instrumen Penelitian	Target asesmen	Teknik Pengumpulan data	Teknik Analisis data
<i>Define</i> (Analisis kebutuhan dan analisis masalah)	1. Pedoman wawancara dan lembar observasi/ dokumentasi	menjaring pendapat mahasiswa dan dosen terhadap kebutuhan model pembelajaran.	wawancara observasi, dokumentasi dan pengisian angket dosen	kualitatif
	2. kuesioner dosen			triangulasi
<i>Design</i>	Rancangan awal			

Tahapan	Instrumen Penelitian	Target asesmen	Teknik Pengumpulan data	Teknik Analisis data
<i>Development</i>	1.Lembar validasi 1	menggali validitas model <i>SINUS</i>	mengisi lembar validasi	analisis kuantitatif
	2.Lembar Kerja Interaktif (LKI) <i>SINUS</i>	simulasi interaktif mensketch struktur cairan ion dan membuat grafik	simulasi berbasis web, membuat struktur & grafik	Kualitatif
	3. Kuesioner mahasiswa <i>google form</i>	mengetahui kompetensi mahasiswa	tes kompetensi (CT1-CT2)	Skala <i>Likert</i> (kuantitatif)
	4.Menu evaluasi (pretes-postes)	mengukur kompetensi mahasiswa melalui tes kognitif	Pretes-postes	Analisis kuantitatif (N-gain)
	5.Lembar validasi 2	finalisasi model <i>SINUS</i>	mengisi lembar validasi	Skala <i>Likert</i> (kuantitatif)
<i>Disseminate</i>	1. LKI <i>SINUS</i>	simulasi interaktif mensketch struktur cairan ion dan membuat grafik	Membuat struktur molekul cairan ion dan grafik	Kualitatif
	2. Kuesioner mahasiswa <i>google form</i>	mengetahui kompetensi mahasiswa	tes kompetensi (CT1-CT2)	Skala <i>Likert</i> (kuantitatif)
	3.Menu evaluasi (pretes-postes)	Mengukur kompetensi mahasiswa	Pretes-postes	Skala kuantitatif (N-gain)
	4.Menu evaluasi (angket <i>SINUS</i>)	Penyebaran <i>SINUS</i>	mengisi angket	Skala <i>Likert</i> (kuantitatif)

3.8 Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini teknik analisis data diprioritaskan untuk data yang diambil pada tahap pengembangan uji-coba model *SINUS* dan implementasi

sebenarnya. Untuk data yang diperoleh ketika studi pendahuluan bisa dilihat dari artikel yang sudah dipublikasikan (I. Yulianti et al., 2020)(Ina Yulianti et al., 2020). Penentuan teknik analisis data didasarkan pada jenis data yang dianalisis, sehingga ada tiga jenis teknik analisis data dari penelitian ini, yaitu: karakteristik model *SINUS* yang berkaitan dengan analisis kebutuhan dan ketertarikan mahasiswa dan dosen terhadap model *SINUS*, analisis peningkatan kompetensi meliputi hasil tes kompetensi dan pretes-postes setelah sebelumnya model *SINUS* tervalidasi serta analisis respon dan hasil simulasi interaktif *SINUS*.

3.8.1 Karakterisasi Model *SINUS*

Model *SINUS* merupakan media pembelajaran berbasis *web* yang dirancang dengan menggunakan beberapa *software* seperti terlihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jenis Software Penyusun Model *SINUS*

No	Jenis Software	Fungsi
1	<i>Visual studio code</i>	<i>Code editor</i>
2	<i>Mysql</i>	Data base
3	<i>Javascript</i>	Bahasa pemrograman
4	<i>Html</i>	Bahasa pemrograman
5	<i>Css</i>	Bahasa pemrograman
6	<i>Nodejs</i>	Aplikasi untuk menjalankan javascript

Model ini menyediakan beberapa fitur seperti format *word*, *video*, simulasi elektronik untuk merancang struktur molekul dengan bantuan *software*. Model *SINUS* dapat dikarakterisasi melalui link <http://mopekimia.gamma.co.id>. dengan petunjuk penggunaan ada pada *manual booknya* supaya mudah dipelajari.

3.8.2 Uji Validitas Produk *SINUS*

Keabsahan konten dan model pembelajaran *SINUS*, divalidasi oleh ahli konten dan media dengan instrumen berupa pernyataan yang diukur menggunakan skala *Likert* dengan skor penilaian berkisar 1-5 (Harpe, 2015), seperti ditunjukkan oleh contoh pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Contoh Angket Validasi Ahli Materi

Aspek	No	Indikator	Skor penilaian				
			1	2	3	4	5
Keterbacaan	1	Penggunaan bahasa					
	2	Penulisan kalimat					

Data skor yang sudah diolah kemudian dikonversi kedalam kalimat kualitatif seperti terlihat pada Tabel 3.4. Model *SINUS* dikategorikan baik dan layak digunakan jika dinyatakan valid oleh validator dengan rata-rata kriteria minimal “*cukup valid*”. Validasi ahli materi mencakup aspek keterbacaan, standar isi dan pembelajaran sedangkan validasi ahli media mencakup aspek kebahasaan, rekayasa perangkat lunak dan tampilan visual & audio (lampiran 1 & 2)

Tabel 3.4 Kriteria Presentasi Validitas Model *SINUS* (Ali et al., 2019)

Tingkat Validitas	Kriteria Validitas
$85\% < X \leq 100\%$	Sangat valid, dapat digunakan tanpa revisi
$70\% < X \leq 85\%$	Cukup valid/dapat digunakan dengan revisi
$50\% < X \leq 70\%$	Kurang valid, disarankan tidak digunakan, perlu revisi
$0\% \leq X \leq 50\%$	Tidak valid, tidak boleh digunakan

3.8.3 Analisis Pengembangan (uji-coba) dan Implementasi Sebenarnya

3.8.3.1 Analisis Model *SINUS* diterima (Berdasarkan Hasil Tes Kompetensi)

Pengembangan model *SINUS* bersifat kuantitatif, dimana data dikumpulkan melalui Tes Kompetensi (Carpino et al., 2019) berupa kuesioner skala *Likert* yang mencakup tiga aspek A, B dan C. Aspek A merupakan aspek pengetahuan dan keterampilan cairan ion (10 indikator), aspek B merupakan aspek pengetahuan *website* (5 indikator), dan aspek C merupakan aspek sikap (5 indikator). Setiap indikator pada aspek diukur menggunakan skala *Likerts* 5 poin yang menunjukkan 1 - Sangat Tidak Setuju (STS), 2 - Tidak Setuju (TS), 3 - netral (N), 4 - setuju (S), dan 5 - Sangat Setuju (SS) (Harpe, 2015). Hasil pengolahan skala *Likert* kemudian dihitung presentasi skor menurut persamaan 3.1. dan dikonversi menurut referensi pada Tabel 3.5.

$$\% Skor = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Tabel 3.5 Konversi Skala *Likert*

Skor	Kategori
25%-37,5%	SK (Sangat Kurang)/TS (Tidak Setuju/Tidak diterima/Tidak dibutuhkan/tidak tertarik)
37,6-62,5	K (Kurang)/ KS (Kurang Setuju/kurang diterima/kurang dibutuhkan/kurang tertarik)
62,6-87,5	B (Baik) / S (Setuju/diterima/dibutuhkan/tertarik)
87,6-100	SB (Sangat Baik) / SS (Sangat setuju/sangat diterima/sangat dibutuhkan)

Hasil pengolahan data tersebut, harus dapat menyimpulkan, apakah model simulasi interaktif *SINUS* dapat diterima/setuju/dibutuhkan untuk dapat digunakan pada pembelajaran vokasi.

3.8.3.2 Analisis Model *SINUS* Meningkatkan Kompetensi Pengetahuan (N-gain)

Untuk mengetahui pengaruh model *SINUS* terhadap peningkatan kompetensi, dapat dilakukan dengan tes kognitif pretes-postes kemudian dihitung peningkatannya dengan menggunakan rumus *Normalized Gain* (persamaan 3.2) dari Hake (*Nissen et al.*, 2018), yaitu;

$$N\ gain = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{100 - skor\ pretest} \quad (3.2)$$

Adapun kriteria index gain, diperlihatkan pada Tabel 3.6. Analisis peningkatan kompetensi dapat diukur berdasarkan perhitungan nilai *N-gain* dan perhitungan mean pretes-postes.

Tabel 3.6. Kategori Tafsiran N-gain (*Hake, R.R, 1999*)

Nilai N-gain	Tafsiran
$g > 0,7$	tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	sedang
$g < 0,3$	rendah

Peningkatan kompetensi terukur juga dari pengisian kuesioner mahasiswa (CT 1-CT 2), kemudian dilanjutkan dengan uji normalitas, standar deviasi dan uji *t paired* dengan menggunakan *software SPSSStatisticsSub_Setup_x64.exe*.

3.8.3.3 Analisis Model *SINUS* Meningkatkan Kompetensi Keterampilan

Analisis model *SINUS* meningkatkan kompetensi keterampilan mengacu pada hasil analisis Simulasi Interaktif *SINUS*. Analisis kualitatif hasil simulasi interaktif berupa tampilan gambar dalam bentuk grafik pengaruh kation dan anion terhadap titik leleh garam imidazolium dan penentuan jenis pelarut/desain cairan ion yang dapat digunakan pada suhu ruang berdasarkan hasil ekstrapolasi grafik yang sudah dibuat. Pada tahap ini, mahasiswa dituntut berpikir kritis, terampil dan kreatif, interaktif, komunikatif, kolaboratif untuk bisa mengoperasikan tombol-tombol menu *SINUS* untuk mendesain struktur cairan ion, mengetahui nilai titik leleh dari struktur yang dibuat, serta dapat mendesain

pola grafik pengaruh rantai Panjang rantai alkil terhadap titik lelehnya.

3.8.3.4 Analisis Model *SINUS* Meningkatkan Kompetensi Sikap

Analisis model *SINUS* meningkatkan kompetensi sikap mengacu pada saat proses pembelajaran berlangsung. Penilaian sikap diambil pada saat tahap refleksi observation, yaitu ketika diskusi, tanya jawab melalui *zoom meeting*, atau ketika penguatan konsep diakhir pembelajaran, melalui lembar observasi sikap. Akan tetapi penelitian sikap pada penelitian ini lebih difokuskan pada sikap mahasiswa dalam menjawab permasalahan desain cairan ion yang tepat dapat digunakan pada temperatur ruang. Untuk lebih jauh lagi, sikap yang dianggap krusial adalah dapat merencanakan, memilih dan menggunakan bahan kimia yang bersifat *green* baik untuk praktek di lab maupun untuk skala industri.

3.8.4 Analisis Respon Mahasiswa

Data yang digunakan untuk mengukur sikap dan pendapat mahasiswa terhadap model *SINUS* cairan ion diperoleh melalui angket kuantitatif *Likert* dengan empat pilihan kriteria penilaian seperti pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Skala Penilaian Respon Mahasiswa

Jenis Indikator	Skor			
	SS (sangat setuju)	S (setuju)	KS (kurang setuju)	TS (tidak setuju)
.....				

Data yang telah diolah menjadi persen skor, kemudian dikonversi seperti terlihat pada Tabel 3.4. Hasil analisis akan menggambarkan respon/sikap mahasiswa terhadap model *SINUS* cairan ion berbasis *web* yang dikembangkan.