BAB III
METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*Developmental Research*). Penelitian pengembangan bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan dan menemukan pengetahuan-pengetahuan atau cara-cara baru yang bersifat praktis dalam pendidikan (Borg and Gall, 2006).

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan strategi atau cara yang valid, praktis, dan efektif untuk membantu (men-*scaffolding)* dalam menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Penelitian ini juga mengembangkan perangkat sebagai operasionalisasi dari strategi yang dikembangkan meliputi: rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kegiatan mahasiswa (LKM), buku mahasiswa dan buku dosen, instrumen penilaian kompetensi pengetahuan, dan keterampilan proses sains berbasis konten.

B. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian

Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah kevalidan strategi yang dikembangkan, yang meliputi kevalidan strategi *scaffolding* IMWR dan kevalidan perangkat pembelajaran sebagai operasionalisasi dari strategi; kepraktisan strategi IMWR yang digunakan dalam pembelajaran, meliputi keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas mahasiswa, kendala/hambatan yang terjadi saat pembelajaran dengan strategi *scaffolding* IMWR, dan keefektifan strategi IMWR

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

untuk men-*scaffolding* pembelajaran IPA dengan pendekatan saintifik, meliputi peningkatan penguasaan konsep, peningkatan keterampilan proses sains, serta respon mahasiswa setelah diterapkan strategi *scaffolding* IMWR.

2. Definisi Operasional Variabel

Variabel-variabel penelitian di atas perlu didefinisikan untuk menghindari kesalahpahaman dan sebagai acuan dalam melakukan penelitian perlu didefinisikan sebagai berikut:

a. Validitas strategi *scaffolding* IMWR didefinisikan sebagai kebenaran konsep/teori pendukung dengan strategi yang dikembangkan berdasarkan penilaian para ahli yang meliputi rasionalitas strategi yang dikembangkan, teori pendukung, langkah-langkah strategi, sistem sosial, sistem pendukung, dampak, dan evaluasi. Validasi strategi *scaffolding* IMWR dilakukan dengan meminta para pakar di bidangnya untuk menilai kesesuaian komponen strategi *scaffolding* IMWR dengan pernyataan yang terdapat pada lembar validasi strategi yang dilakukan pada saat *focus group discussion* (FGD). Lembar validasi berisi pernyataan dengan empat kriteria penskoran. Strategi *scaffolding* IMWR dinyatakan valid apabila mendapatkan skor $2{,}5 < \text{skor} \leq 3{,}25$ dari pakar (diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens, 2011).

b. Validitas perangkat pembelajaran didefinisikan sebagai kebenaran konsep/teori pendukung dengan perangkat yang merupakan operasionalisasi dari strategi IMWR yang dikembangkan berdasarkan penilaian para ahli yang meliputi RPP, buku mahasiswa, LKM, lembar penilaian, dan tes keterampilan proses sains. Validasi perangkat yang merupakan implementasi dari strategi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

scaffolding IMWR dilakukan dengan meminta para pakar di bidangnya untuk menilai RPP, buku mahasiswa, LKM, lembar penilaian, dan tes keterampilan proses sains dengan pernyataan yang terdapat pada lembar validasi strategi yang dilakukan pada saat *focus group discussion* (FGD). Lembar validasi berisi pernyataan dengan empat kriteria penskoran. Perangkat pembelajaran dikatakan valid apabila mendapatkan skor 2,5 <skor≤ 3,25 dari pakar (diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens, 2011).

c. Kepraktisan strategi *scaffolding* IMWR didefinisikan sebagai keterlaksanaan dan kemudahan strategi tersebut saat diimplementasikan, yang kriterianya dilihat dari indikator keterlaksanaan strategi IMWR dan aktivitas mahasiswa yang dilakukan oleh pengamat pada saat proses pembelajaran berlangsung. Skor keterlaksanaan untuk tiap-tiap langkah strategi *scaffolding* diukur dengan memberi skor 1 (rendah sekali), skor 2 (rendah), skor 3 (tinggi), skor 4 (sangat tinggi). Skor yang diperoleh selanjutnya dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah tahapan pembelajaran yang dilaksanakan}}{\text{Jumlah total tahapan pembelajaran}} \times 100\%$$

(Diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens, 2011)

Kriteria keterlaksanaan pembelajaran dikatakan baik apabila memperoleh skor 2,5<skor≤3,25 dari validator (Ratumanan dan Laurens, 2011). Aktivitas mahasiswa dikatakan baik jika memenuhi kriteria 61%-80% mahasiswa aktif dalam pembelajaran.

d. Keefektifan strategi *scaffolding* IMWR didefinisikan sebagai seberapa besar strategi yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar, keterampilan proses sains, dan respon mahasiswa terhadap pelaksanaan strategi yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digunakan. Strategi dinyatakan efektif apabila hasil belajar mahasiswa meningkat, mahasiswa terampil dalam menggunakan keterampilan proses sains dalam pembelajaran, dan respon mahasiswa tinggi terhadap pembelajaran dengan menggunakan strategi ini. Keefektifan dapat diukur dari peningkatan hasil belajar dan kemampuan proses sains berbasis konten yang diukur dengan tes uraian dengan rubrik penilaian, efektif jika $0,3 < g < 0,7$ (kategori sedang) (Meltzer, 2002).

e. Kemampuan keterampilan proses sains didefinisikan sebagai keterampilan/kinerja mahasiswa dalam melakukan atau meniru apa yang telah dimodelkan oleh dosen dengan menggunakan strategi *scaffolding* IMWR untuk menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran yang diukur dengan tes kinerja saat pembelajaran berlangsung dengan menilai hasil kerja mahasiswa melalui LKM atau pada kertas yang telah disediakan. Kriteria kinerja keterampilan proses sains baik jika mahasiswa mampu mengamati, menanya, mencoba, manalar, dan mengomunikasikan dengan skor 1 (rendah sekali), skor 2 (rendah), skor 3 (tinggi), skor 4 (sangat tinggi), kriteria baik jika mencapai skor $2,5<\text{skor}\leq 3,25$. Peningkatan keterampilan proses sains juga diukur dengan menggunakan tes uraian berbasis konten materi. Peningkatan kemampuan keterampilan proses sains baik dengan *gain*, $0,3 < g < 0,7$ (Meltzer, 2002).

f. Respon mahasiswa terhadap penggunaan strategi IMWR untuk men-*scaffolding* pembelajaran IPA dengan pendekatan saintifik, diketahui dari angket respon mahasiswa yang mengikuti perkuliahan dengan menggunakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

strategi *scaffolding*, pembelajaran dikatakan menarik jika mencapai 61% - 80% mahasiswa merespon positif strategi yang digunakan.

C. Subyek, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Subyek dari penelitian ini adalah strategi IMWR beserta perangkat yang dikembangkan. Simulasi oleh peneliti kepada dosen model dilakukan di Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Sunan Ampel Surabaya tahun angkatan 2014/2015 sebanyak 12 orang dan tahap ujicoba dilakukan pada angkatan 2013/2014 sebanyak tiga kelas dengan jumlah 75 orang. Dosen pengajar yang terlibat satu orang dan tiga orang sebagai *observer*.

D. Tahap Penelitian

Penelitian pengembangan menurut Borg and Gall (2006) mempunyai langkah-langkah 1) Studi Pendahuluan *(Research and Information Collecting)*, 2) Perencanaan Penelitian *(Planning)*, 3) Pengembangan Desain *(Develop Preliminary of Product)*, 4) Ujicoba terbatas (*Preliminary Field Testing)*, 5) Revisi Hasil Uji Lapangan Terbatas *(Main Product Revision)*, 6) Ujicoba secara luas (*Main Field Test)*, 7) Revisi Hasil Uji Lapangan Lebih Luas *(Operational Product Revision)*, 8) Uji Kelayakan *(Operational Field Testing)*, 9) Revisi Final Hasil Uji Kelayakan *(Final Product Revision)*, 10) Diseminasi dan Implementasi Produk Akhir *(Dissemination and Implementation.*

Langkah-langkah penelitian pengembangan di atas dalam penelitian ini disederhanakan dengan rincian, yaitu 1) tahap perancangan, 2) tahap pengembangan, yang meliputi validasi teoritik dan validasi empirik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Tahap Perancangan

Rancangan penelitian pada tahap 1 adalah observasi di lapangan dan melakukan studi pendahuluan yang bertujuan untuk memperoleh data tentang pelaksanaan pembelajaran IPA 1 di jurusan PGMI UIN Sunan Ampel Surabaya. Observasi dilakukan pada proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik, strategi pembelajaran yang dilakukan oleh dosen dan aktivitas mahasiswa. Studi literatur tentang pendekatan saintifik pada Kurikulum 2013 juga dilakukan peneliti. Dikaji pula tentang strategi *scaffolding,* teknik *scaffolding,* dan teori belajar yang mendukung dalam rangka melengkapi landasan teoritik dari penelitian ini.

Pengamatan mengenai pengelolaan pembelajaran oleh dosen dilakukan termasuk perangkat pembelajarannya serta hasil belajar mahasiswa. Selain itu dilakukan tes terhadap mahasiswa dengan menggunakan tes keterampilan proses sains terpadu. Studi pendahuluan tentang implementasi pendekatan saintifik dalam pembelajaran dilakukan dengan mengajarkan mahasiswa dengan penggunakan pendekatan saintifik pada pembelajaran IPA 1 untuk mengetahui implementasi pendekatan saintifik pada level perguruan tinggi. Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan studi literatur selanjutnya disusun *draft* strategi untuk men-*scaffolding* penerapkan pendekatan saintifik pada pembelajaran IPA. Berdasarkan hasil studi pendahuluan ditemukan hal-hal sebagai berikut:

1) Kemampuan keterampilan proses sains terpadu mahasiswa masih relatif rendah (62%) dengan menggunakan soal pilihan ganda yang soalnya diadaptasi dari disertasi Monicca (2005). Kemampuan mahasiswa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengidentifikasi variabel dan memanipulasi variabel rendah (10%) pada materi pencemaran lingkungan.

2) Implementasi pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA 1 di Jurusan PGMI belum berjalan dengan baik. Hal ini karena perangkat yang dibuat oleh dosen dan bahan ajar yang dipakai sebagai acuan belum mencerminkan pendekatan saintifik.
3) Mahasiswa sangat minim sekali dilatihkan pendekatan saintifik ketika kuliah, padahal ini sangat penting bagi mahasiswa calon guru saat mengajar kelak.
4) Hasil studi pendahuluan tentang materi pencemaran lingkungan, mahasiswa belum sepenuhnya mampu mengamati dengan baik sehingga mahasiswa mengalami kesulitan saat mempertanyakan.

Materi IPA 1 yang mempelajari Biologi di Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Ampel Surabaya yang dikembangkan melalui program *Learning Assistance Program for Islamic Schools* (LAPIS) pada tahun 2008 memuat materi yang sangat banyak (20 materi) sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1
Materi IPA 1 yang Dikembangkan LAPIS (2008)

No	Materi
1	Hakikat Sains
2	Dasar-dasar Klasifikasi
3	Virus dan Bakteri
4	Jamur dan Ganggang
5	Tumbuhan Paku dan Lumut
6	Tumbuhan Biji
7	Invertebrata
8	Vertebrata
9	Anatomi Tumbuhan
10	Anatomi Hewan
11	Fisiologi Tumbuhan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Materi
12	Fisiologi Hewan
13	Reproduksi Makhluk Hidup
14	Makanan, Gizi dan Penyakit
15	Ekologi, Organisasi Biologi dan Ekosistem
16	Adaptasi dan Seleksi Alam
17	Evolusi
18	Pencemaran Lingkungan
19	Keanekaragaman Hayati
20	Konservasi Sumberdaya Alam

Review kurikulum yang telah dilakukan oleh jurusan PGMI pada tahun 2012 menyesuaikan materi yang telah disusun oleh LAPIS dengan jadwal kuliah yang ditetapkan fakultas yaitu 14 kali pertemuan termasuk ujian tengah semester (UTS) sehingga menjadi 13 pertemuan untuk penyampaian materi, seperti terlihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2
Materi IPA 1 yang Dikembangkan LAPIS dan Disesuaikan dengan Jadwal Kuliah

No	Materi
1	Klasifikasi Tumbuhan Rendah
2	Klasifikasi Tumbuhan Tinggi
3	Klasifikasi Hewan Invertebrata
4	Klasifikasi Hewan Vertebrata
5	Anatomi Tumbuhan
6	Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan
7	UTS
8	Sistem Pencernaan, Gizi dan Penyakit
9	Sistem Pernapasan dan Ekskresi
10	Sistem Gerak dan Indera
11	Reproduksi pada Makhluk Hidup
12	Interaksi Makhluk Hidup dan Lingkungan
13	Pencemaran Lingkungan
14	Keanekaragaman Hayati dan Konservasi SDA

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Materi IPA 1 selanjutnya disesuaikan dengan materi IPA yang membahas tentang makhluk hidup di Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) pada tahun 2013. Adapun materi IPA SD/MI mulai dari kelas IV sampai kelas VI yang membahas tentang makhluk hidup terlihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Materi IPA dalam Kurikulum SD/MI

No	Materi	Kelas IV(1)	Kelas IV (2)	Kelas V (1)	Kelas V (2)	Kelas VI(1)	Kelas VI (2)
1	Sistem Rangka	V					
2	Sistem Indera	V					
3	Anatomi dan Fungsi Tumbuhan	V					
4	Klasifikasi Hewan	V					
5	Interaksi MH dan Lingkungan	V					
6	Konservasi SDA		V			V	V
7	Sistem Pernapasan			V			
8	Sistem Pencernaan			V			
9	Sistem Peredaran Darah			V			
10	Fotosintesis			V			
11	Adaptasi			V		V	
12	Pencemaran				V	V	
13	Reproduksi Manusia					V	
14	Bioteknologi						V

Materi IPA 1 di Jurusan PGMI yang telah disesuaikan dengan materi IPA SD/MI selanjutnya tersaji dalam Tabel 3.4 Materi pernapasan dan pencernaan merupakan materi yang sangat penting bagi siswa SD/MI karena terkait dengan tubuh manusia dan cara perawatannya. Reproduksi juga penting untuk diajarkan kepada calon guru SD/MI, begitu pula dengan materi pencemaran dan hubungan makhluk hidup dan lingkungannya sehingga diharapkan calon guru dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memberikan gambaran kepada siswa SD/MI tentang bahaya mencemari lingkungan dan dampaknya bagi makhluk hidup yang ada di dalamnya.

Tabel 3.4
Materi IPA 1 Jurusan PGMI yang Telah Disesuaikan dengan Kurikulum SD/MI

No	Materi
1	Anatomi dan Fungsi Tumbuhan
2	Fotosintesis
3	Klasifikasi Makhluk Hidup
4	Sistem Rangka dan Indera
5	**Sistem Pernapasan**
6	**Sistem Pencernaan**
7	UTS
8	Sistem Peredaran Darah
9	Reproduksi Makhluk Hidup
10	**Hubungan MH dan Lingkungan**
11	**Pencemaran**
12	Adaptasi
13	Keanekaragaman Hayati dan Konservasi
14	Bioteknologi

Berdasarkan karakteristik tersebut perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan merupakan operasionalisasi dari strategi *scaffolding* IMWR adalah materi tentang sistem pernapasan, sistem pencernaan, hubungan makhluk hidup dan lingkungan serta pencemaran. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi yang sangat dibutuhkan oleh calon guru SD/MI, materi yang memerlukan praktikum, dan materi yang cukup kompleks sehingga perlu diajarkan dengan pendekatan saintifik. Pengembangan strategi ini berawal dari kenyataan bahwa prestasi mahasiswa calon guru terkait dengan keterampilan proses sains rendah, hasil belajar mahasiswa rendah jika dikaitkan dengan soal yang berhubungan dengan keterampilan proses sains. Mahasiswa calon guru minim dilatihkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik saat perkuliahan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengembangan strategi *scaffolding* IMWR ini melalui proses kajian teoritis panjang yang terkait dengan teori belajar, model-model pembelajaran, dan teori *scaffolding* digali peneliti dalam bentuk buku, jurnal, dan hasil penelitian. Kajian terhadap strategi *scaffolding* yang telah dikembangkan para ahli dilakukan untuk mencari strategi alternatif dalam membantu penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA. Strategi *scaffolding* IMWR disusun melalui beberapa revisi dari promotor dan kopromotor, yang selanjutnya dilakukan telaah oleh ahli *(expert judgment)* untuk mendapatkan masukan dari penguji saat seminar proposal atau ujian komprehensif. Masukan dan saran yang diberikan oleh penguji dan promotor yang selanjutnya disebut dengan penelaah dipergunakan untuk menyempurnakan strategi *scaffolding* yang telah dikembangkan dan bahan untuk menyusun perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan teori yang terkait serta masukan dari penelaah tersusunlah *draft* I, yaitu strategi untuk men-*scaffolding* penerapan pendekatan saintifik dan perangkatnya yang merupakan operasionalisasi strategi pada pembelajaran IPA.

2. Tahap Pengembangan

a. Validasi Teoritik

Strategi *scaffolding* IMWR dan perangkat pembelajaran yang merupakan operasionalisasi dari strategi selanjutnya divalidasi melalui kegiatan *focus group discussion* (FGD). Validasi dilakukan oleh ahli di bidangnya, memiliki jenjang pendidikan S3 Biologi/sains dan mempunyai pengalaman dalam penelitian pengembangan. Hasil validasi ahli selanjutnya digunakan sebagai produk yang direvisi sesuai dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

masukan dan saran dari ahli/validator. Prosedur yang dilakukan dalam proses validasi adalah meminta penilaian pakar tentang kelayakan strategi *scaffolding* dengan pendekatan saintifik pada pembelajaran IPA saat FGD.

Penilaian ahli dengan menggunakan lembar validasi yang diberikan kepada masing-masing validator dan *draft* I yang akan dinilai. Diskusi dilakukan antara peneliti, promotor dengan validator untuk memperoleh masukan dan saran dalam rangka perbaikan strategi IMWR. Selanjutnya melakukan analisis hasil terhadap penilaian validator untuk menentukan tindakan selanjutnya. Validator menyatakan valid dari hasil analisis terhadap strategi dan perangkat selanjutnya disebut dengan *draft* II. Validasi ini dilakukan sampai strategi dan perangkat dinyatakan valid oleh validator, jika validator menyatakan tidak valid maka strategi dan perangkat harus direvisi dan disebut dengan *draft* I_i dan dilakukan validasi lagi sampai menemukan strategi dan perangkat yang valid secara teoritik.

b. Validasi Empirik

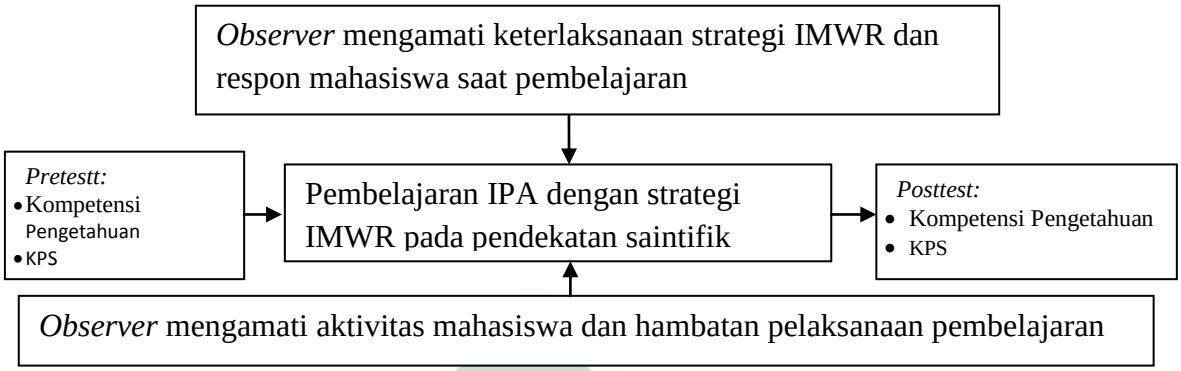
Strategi *scaffolding* IMWR dan perangkat pembelajaran yang valid (produk *draft* II) yang telah memenuhi kriteria validitas dilanjutkan dengan proses ujicoba. Ujicoba dilakukan pada mahasiswa jurusan PGMI UIN Sunan Ampel Surabaya semester I angkatan 2014/2015. Ujicoba ini dilakukan setelah dosen mendapatkan simulasi strategi *scaffolding* IMWR untuk menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti. Simulasi dilakukan untuk melatihkan strategi ini kepada dosen model sekaligus untuk mengetahui keterlaksanaan, aktivitas

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mahasiswa, dan kendala yang mungkin terjadi. Simulasi dilakukan secara terbatas pada satu kelas untuk semua materi yang akan diujicobakan. Saat simulasi juga dilakukan tes kompetensi pengetahuan mahasiswa dan keterampilan proses sains berbasis konten. Tes yang digunakan pada tes akhir ini sama dengan tes yang digunakan pada tes awal. Respon mahasiswa yang diukur dengan menggunakan angket. Keterlaksanaan strategi *scaffolding* dalam pembelajaran, hambatan/kendala dan aktivitas mahasiswa diukur melalui lembar observasi oleh *observer*.

Hasil dari simulasi selanjutnya menjadi bahan evaluasi dan refleksi untuk perbaikan strategi dan perangkat jika ada kendala dan kekurangan. Simulasi dilakukan sebanyak 8 kali pertemuan, termasuk pemberian tes. Pembelajaran dengan menggunakan strategi IMWR sebelum perkuliahan dimulai, mahasiswa diberi tes awal (*pretest*), selanjutnya dilakukan pembelajaran dengan strategi *scaffolding* IMWR dan pada pembelajaran diberikan tes akhir. Diedarkan juga angket untuk mengetahui tanggapan/respon mahasiswa terhadap pembelajaran dengan strategi *scaffolding* IMWR. Dosen model mengamati implementasi strategi *scaffolding* IMWR pada pendekatan saintifik selama simulasi sehingga pada saat ujicoba strategi ini familier bagi dosen. Dosen pengajar dan *observer* mencatat kendala dan kesulitan saat implementasi strategi *scaffolding* IMWR pada pendekatan saintifik dalam pembelajaran beserta alternatif solusinya. Skema saat simulasi dan ujicoba terlihat pada Gambar 3.1 (diadaptasi dari Creswell, 2007).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

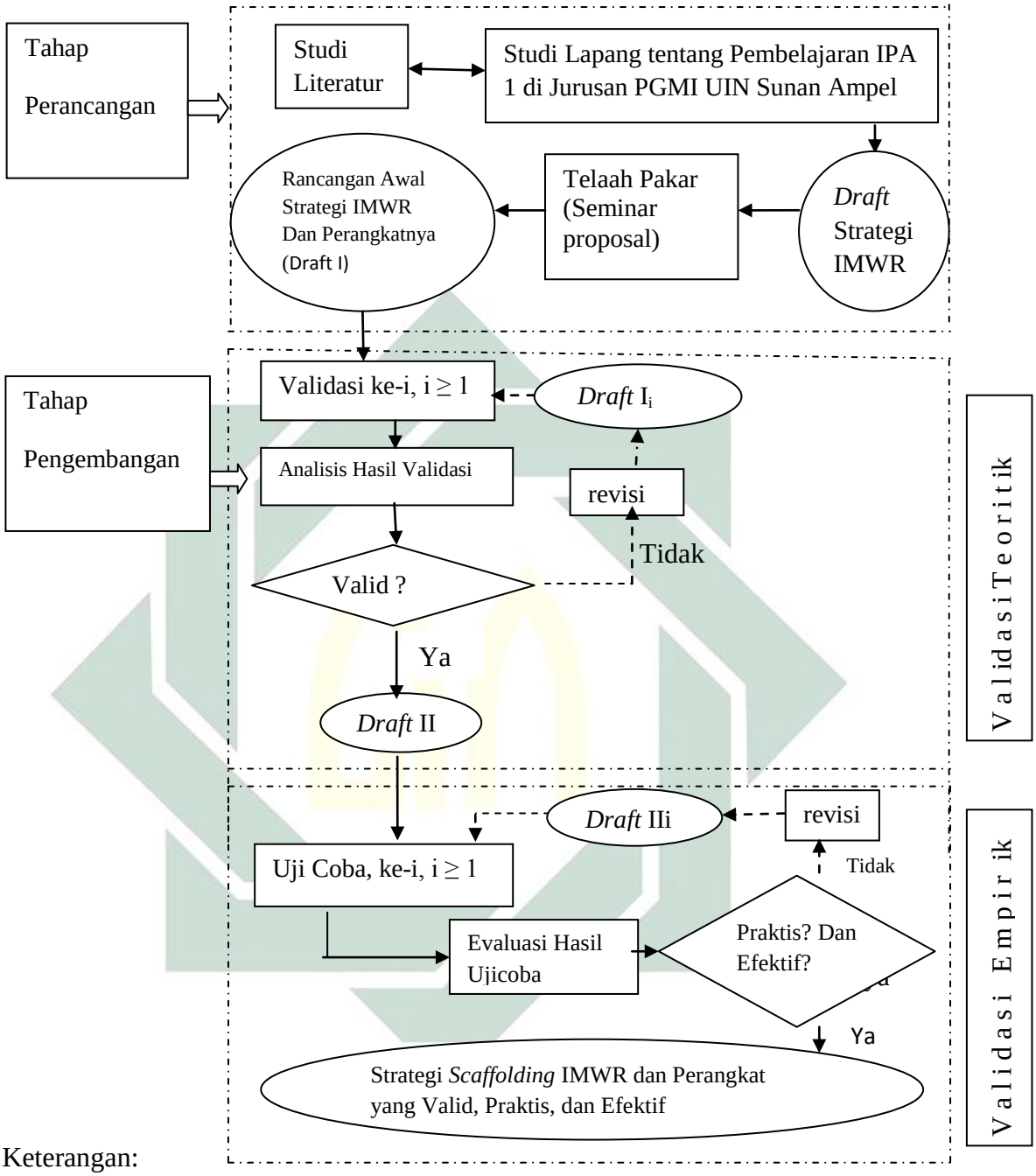


Gambar 3.1
Skema Simulasi dan Ujicoba Strategi *Scaffolding* IMWR

Semua langkah-langkah strategi yang terlaksana dengan baik saat selanjutnya dilakukan ujicoba yang dilakukan oleh dosen model. Hasil pembelajaran dengan menggunakan strategi *scaffolding* IMWR pada pendekatan saintifik selanjutnya dievaluasi dan direfleksi sampai memenuhi kriteria kepraktisan dan keefektifan. Hasil ujicoba yang tidak memenuhi kepraktisan dan keefektifan selanjutnya dilakukan revisi terhadap strategi dan perangkatnya selanjutnya disebut dengan *draft* $II_{i.}$ *draft* $II_{i.}$ Ujicoba dilakukan lagi dan dilakukan evaluasi hasil ujicoba sampai memenuhi kepraktisan dan keefektifan. Ujicoba akan dihentikan manakala strategi dan perangkatnya telah memenuhi kriteria praktis dan efektif.

Proses validasi dan ujicoba yang terjadi akan menghasilkan strategi *scaffolding* IMWR yang valid, praktis, dan efektif untuk menerapkan pendekatan saintifik pada pembelajaran. Berdasarkan paparan di atas maka alur penelitian ini tergambar terlihat pada Gambar 3.2.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Keterangan:

: Aktivitas, : Urutan, : Siklus

: Hasil

: Pilihan terhadap hasil analisis

Gambar 3.2
Alur Penelitian Pengembangan Strategi IMWR untuk Men-*scaffolding* Penerapan Pendekatan Saintifik

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

E. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa jenis instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data berdasarkan desain yang telah dirancang dalam rangka menjawab rumusan pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Instrumen yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian 1 meliputi: lembar validasi strategi IMWR, lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, lembar validasi buku mahasiswa, lembar validasi Lembar Kegiatan Mahasiswa, lembar validasi tes hasil belajar dan lembar validasi tes keterampilan proses sains, rubrik validasi kemampuan keterampilan proses sains. Adapun instrumen yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian 2 adalah lembar pengamatan keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar pengamatan aktivitas mahasiswa, lembar pengamatan kendala yang dihadapi dosen dalam pelaksanaan pembelajaran, lembar penilaian hasil belajar kompetensi pengetahuan dan keterampilan serta keterampilan proses sains berbasis konten, angket untuk menjaring respon mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan strategi IMWR. Instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terangkum dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Instrumen Penelitian

No	Pertanyaan Penelitian	Nama Instrumen	Tujuan
1	Bagaimana validitas strategi IMWR dan perangkatnya untuk men*scaffolding* mahasiswa menerapkan pendekatan saintifik pada pembelajaran dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains?	Lembar validasi strategi IMWR	Untuk memvalidasi strategi IMWR
		Lembar validasi RPP	Untuk memvalidasi RPP
		Lembar	Untuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Pertanyaan Penelitian	Nama Instrumen	Tujuan
		validasi buku mahasiswa	memvalidasi buku mahasiswa
		Lembar validasi LKM	Untuk memvalidasi LKM
		Lembar validasi tes hasil belajar	Untuk memvalidasi tes hasil belajar
		Lembar validasi KPS	Untuk memvalidasi KPS
2	Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan penerapan strategi IMWR untuk men*scaffolding* mahasiswa menerapkan pendekatan saintifik pada pembelajaran dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains?	Lembar pengamatan keterlaksanaan RPP	Untuk menilai keterlaksanaan RPP
		Lembar pengamatan aktivitas mahasiswa	Untuk mengamati aktivitas mahasiswa saat pembelajaran berlangsung
		Lembar pengamatan kendala	Untuk mencatat kendala yang dihadapi saat pembelajaran
3	Bagaimana peningkatan penguasaan konsep mahasiswa setelah diterapkan strategi IMWR?	Lembar penilaian (soal) kompetensi pengetahuan	Untuk menilai kompetensi pengetahuan (penguasaan konsep)
		Lembar Kegiatan Mahasiswa dan soal keterampilan proses sains	Untuk menilai keterampilan proses mahasiswa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Pertanyaan Penelitian	Nama Instrumen	Tujuan
		berbasis konten	
		Lembar respon mahasiswa	Untuk menjaring respon mahasiswa terhadap pelaksanaan strategi IMWR

Instrumen tes keterampilan proses sains berupa soal berbentuk uraian atau essay diadaptasi berdasarkan bentuk soal Subali (2010) dan dikembangkan sesuai dengan indikator dan tujuan penelitian. Tes kompetensi pengetahuan untuk mengukur penguasaan konsep juga berbentuk uraian yang telah disesuaikan dengan tujuan dan indikator yang telah ditetapkan. Semua tes baik tes keterampilan proses sains dan tes kompetensi pengetahuan dilengkapi dengan rubrik penilaian. Pemberian skor untuk masing-masing rubrik tidak sama tergantung dari tingkat kesulitan dan kompleksitas dari soal tes uraian. Hal ini sesuai dengan Arikunto (2006) yang menyatakan bahwa untuk menentukan skor tertinggi untuk tes bentuk uraian tidak selalu tetap dan skala yang digunakan tidak selalu sama. Pemberian skor tiap butir tergantung pada tingkat kesulitan dari soal tes.

Soal tes yang digunakan harus valid, reliabel, dan mempunyai sensitivitas yang baik sebelum digunakan untuk menguji keefektifan strategi *scaffolding* IMWR. Teknik untuk mengukur validitas, reliabilitas, dan sensitivitas adalah sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Validitas

Sebuah tes mempunyai validitas yang tinggi apabila skor dari setiap item tes mempunyai korelasi yang tinggi dengan skor total, sehingga untuk mengetahui validitas tes digunaka korelasi *product moment* (Gronlund, 2003) dengan rumus:

$$r = \frac{\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)/N}{\sqrt{\{\Sigma x^2 - (\Sigma x)(\Sigma x)/N\}\ \{(\Sigma y^2 - (\Sigma y)(\Sigma y)/N\}}}$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi (validitas butir tes)
N = Banyaknya mahasiswa yang mengikuti tes
X = skor butir
Y = skor total
ΣX = jumlah X
ΣY = jumlah Y
Σ XY = jumlah perkalian X dan Y

Untuk mempermudah perhitungan dilakukan penghitungan validitas dengan menggunakan program SPSS 16.0. Butir tes dinyatakan valid apabila mempunyai koefisien korelasi ≥ 0,3 (Azwar, 2014). Instrumen dengan bentuk pilihan ganda yang memuat banyak butir tes dapat dengan mudah diseleksi. Butir-butir yang tidak valid secara otomatis akan dihilangkan dan tidak dipakai untuk menguji keefektifan suatu proses pembelajaran. El Imane (2013) menyatakan bahwa menilai validitas butir tes essay lebih sulit daripada soal pilihan ganda. Soal uraian lebih ditentukan oleh validitas berdasarkan kebenaran secara teori dari isi tes yang dimaksud. Butir-butir yang berbentuk uraian dengan jumlah terbatas

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

apabila validitasnya kurang dari 0,3 dapat direvisi sehingga tetap dapat digunakan untuk pengujian.

2. Reliabilitas

Instrumen dikatakan memenuhi persyaratan reliabilitas (handal) berarti instrumen tersebut menghasilkan ukuran yang konsisten walaupun digunakan untuk mengukur berkali-kali. Tes yang baik mempunyai reliabilitas yang tinggi, artinya tes mempunyai sifat yang konsisten jika digunakan berkali-kali akan memberikan hasil yang relatif ajeg. Mehrens dan Lehman (1991) menyatakan bahwa reliabilitas soal uraian dapat ditaksir dengan menggunakan rumus *koefisien alpha* yang dikembangkan Cronbach yaitu:

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\Sigma St^2}{S_{\bar{x}}^2}\right)$$

Keterangan:
α = koefisien reliabilitas tes
n = banyaknya butir tes
ΣSt^2 = jumlah varians skor setiap butir tes
$S_{\bar{x}}^2$ = varians skor total

Perhitungan reliabilitas tes dalam penelitian ini menggunakan program SPSS 16.0. Tes dikatakan reliabel jika mempunyai koefisien reliabilitas > 0,4 (Ratumanan dan Laurens, 2011).

3. Sensitivitas

Ukuran sensitivitas mengacu pada seberapa baik butir soal itu dapat membedakan tingkat kemampuan mahasiswa sebelum menerima pembelajaran dan sesudah menerima pembelajaran (Gronlund, 2003;

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Crocker & Algina, 2008). Untuk menentukan sensitivitas butir tes digunakan rumus (diadaptasi dari Gronlund, 2003):

$$S = \sum_{1}^{n} \frac{Rbi - Rai}{T(smax - smin)}$$

Keterangan:
S = indeks sensitivitas
T = banyaknya mahasiswa
Rbi = jumlah skor sesudah proses pembelajaran
Rai = jumlah skor sebelum proses pembelajaran
smax = skor maksimal yang dicapai mahasiswa
smin = skor minimal yang dapat dicapai mahasiswa

Nilai sensitivitas butir soal berkisar antara -1,00 sampai 1,00. Suatu butir soal dikatakan baik jika indeks sensitivitasnya berada antara 0 dan 1, dikatakan sensitif apabila bernilai positif (Mehren & Lehmann, 1991; Crocker & Algina, 2008). Semakin besar indeks sensitivitasnya makin besar pula kepekaan tes terhadap efek pembelajaran. Menurut Aiken (1994) butir tes dikatakan sensitif terhadap pembelajaran apabila koefisien sensitivitasnya S ≥ 0,3. Jika nilai sensitivitas butir soal < 0,3 maka butir soal tes akan direvisi.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data sebagai mana rumusan pertanyaan penelitian yang diajukan adalah:

1. Validasi melalui Kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD)

Proposal yang telah diseminarkan selanjutnya direvisi, sekaligus mengembangkan buku strategi dan perangkat pendukung. Buku strategi selanjutnya ditelaah oleh ahli melalui *focus group discussion* (FGD) dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

divalidasi untuk mengetahui kebenaran (kevalidan) buku strategi secara teoritik. Data validitas strategi IMWR diperoleh dengan meminta ahli untuk memvalidasi dengan cara menelaah dan memberikan masukan bila diperlukan terhadap strategi IMWR dan perangkat yang telah dikembangkan yang dilakukan saat *focus group discussion* (FGD).

Buku strategi yang telah ditelaah kebenarannya secara teoritik selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menyusun perangkat. Perangkat merupakan operasionalisasi dari strategi *scaffolding* IMWR yang dikembangkan. Perangkat selanjutnya divalidasi oleh ahli dalam bidang Biologi yang berkualifikasi S3 sebelum diujicobakan secara terbatas dalam satu kelas untuk mengetahui kepraktisan strategi IMWR dan perangkat yang dikembangkan. Validasi merupakan teknik pengumpulan data untuk menilai kelayakan strategi IMWR dan perangkat pendukung dengan mengisi lembar validasi yang berisi pernyataan untuk melihat kesesuaian antara strategi IMWR yang dikembangkan dengan memberikan tanda centang (v).

2. Pengamatan

Keterlaksanaan pembelajaran diamati oleh seorang pengamat dan peneliti saat dosen pengajar melakukan pembelajaran dengan strategi IMWR dengan mengacu pada lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran. *Observer* dan peneliti juga mengamati aktivitas mahasiswa saat pembelajaran berlangsung dan mencatat semua aktivitas yang dilakukan mahasiswa dan memberi skor sesuai yang tercantum dalam lembar pengamatan aktivitas mahasiswa. *Observer* dan peneliti juga mencatat kendala apa saja yang terjadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

saat diterapkan strategi IMWR dalam pembelajaran termasuk alternatif solusinya. Pengamatan tentang kode-kode *scaffolding* yang digunakan oleh dosen pengajar juga dilakukan oleh pengamat dengan memberikan tanda (v) pada lembar pengamatan yang telah disediakan. Data hasil belajar untuk kompetensi sikap diperoleh dengan mengamati sikap mahasiswa saat pembelajaran berlangsung. Proses pengamatan ini dilakukan oleh *observer* saat pembelajaran berlangsung.

3. Pemberian Tes

Data hasil belajar untuk kompetensi pengetahuan diperoleh dengan memberikan *pretestt* di awal pembelajaran yang terkait dengan konten materi dan tes keterampilan proses sains berbasis konten materi. Data yang dihasilkan nantinya akan dibandingkan dengan *posttest* yang menggunakan soal yang sama dengan *pretest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan strategi IMWR. Jumlah soal tes adalah sesuai dengan jumlah indikator dalam bentuk *essay* yang telah disesuaikan dengan Kurikulum PGMI.

Tes keterampilan proses sains berbasis konten materi berbentuk *esaay* yang diberikan pada awal pembelajaran dan akhir pembelajaran. Tes keterampilan proses sains berbasis konten didasarkan pada materi yang diajarkan dan bentuk item tes diadaptasi dari Subali (2010). Instrumen tes yang digunakan telah divalidasi sebelumnya dilakukan penelitian dengan menghitung validitas dan reliabitasnya. Soal yang belum memenuhi kedua

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kriteria tersebut akan direvisi. Soal hasil revisi yang akan digunakan untuk instrumen penelitian.

Data hasil penilaian keterampilan proses sains juga diperoleh dengan menilai kinerja mahasiswa saat pembelajaran berlangsung untuk melihat kinerja mahasiswa dalam mengamati sampai mengomunikasikan dengan menggunakan strategi IMWR terutama setelah mendapatkan simulasi dari dosen yaitu *writing*. Penilaian berdasarkan rubrik penilaian untuk mengetahui keterampilan proses mahasiswa yang merupakan langkah-langkah pendekatan saintifik.

4. Pemberian Angket

Mahasiswa diberi angket untuk menjaring data respon mahasiswa setelah menerapkan pembelajaran dengan strategi IMWR.

5. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui respon mahasiswa tentang penggunaan strategi *scaffolding* IMWR pada pendekatan saintifik.

Data hasil penelitian, sumber data dan teknik pengambilan data terangkum dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Data, Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

No	Data	Sumber Data	Pengumpulan Data
1	Validitas strategi IMWR	Pakar	Meminta pakar/validator untuk menelaah dan memberi masukan pada strategi IMWR
2	Validitas RPP	Pakar dan praktisi	Meminta pakar/validator untuk menelaah dan memberi masukan pada RPP
3	Validitas buku mahasiswa	Pakar dan praktisi	Meminta pakar/validator untuk menelaah dan memberi masukan pada buku mahasiswa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Data	Sumber Data	Pengumpulan Data
4	Validitas LKM	Pakar dan praktisi	Meminta pakar/validator dan praktisi untuk menelaah dan memberi masukan pada LKM
5	Validitas tes hasil belajar	Pakar dan praktisi	Meminta pakar/validator dan praktisi untuk menelaah dan memberi masukan pada tes hasil belajar
6	Validitas tes KPS	Pakar dan praktisi	Meminta pakar/validator dan praktisi untuk menelaah dan memberi masukan pada tes KPS
7	Keterlaksanaan pembelajaran	Dosen dan mahasiswa	*Observer* melakukan observasi keterlaksanaan saat pembelajaran dengan strategi IMWR dengan menggunakan kode-kode *scaffolding* yang tersaji dalam *slide power point*
8	Aktivitas mahasiswa	Dosen dan mahasiswa	Observasi terhadap kegiatan mahasiswa yang dilakukan oleh peneliti dan 3 orang *observer* saat pembelajaran dengan strategi IMWR berlangsung
9	Kendala yang dihadapi dosen saat diterapkan strategi	Dosen PBM	*Observer* mencatat kendala yang dihadapi dosen saat pembelajaran berlangsung dan memberikan solusinya
10	Hasil belajar kompetensi pengetahuan	Mahasiswa	Dosen dan peneliti menilai kompetensi pengetahuan dengan menggunakan lembar penilaian pengetahuan dengan memberikan tes
11	Keterampilan proses sains mahasiswa	Mahasiswa	Dosen dan peneliti menilai kemampuan proses sains mahasiswa pada saat proses pembelajaran berlangsung dengan meminta mahasiswa melakukan langkah-langkah pendekatan saintifik dan dinilai dengan penilaian kinerja dan tes keterampilan proses sains berbasis konten
12	Respon mahasiswa	Mahasiswa	Dosen dan peneliti menilai respon dengan meminta mahasiswa mengisi angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran dengan strategi IMWR dan wawancara

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis untuk dimaknai. Teknik analisis disesuaikan dengan data hasil penelitian baik saat pengembangan strategi IMWR dan implementasinya. Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Validitas Strategi IMWR dan Perangkat Pembelajaran

Data validitas strategi yang diperoleh melalui kegiatan *focus group discussion* (FGD) dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil dari validasi strategi *scaffolding* IMWR ditentukan berdasarkan rata-rata skor untuk seluruh aspek untuk masing-masing validator dengan mengacu pada kriteria sebagai terlihat dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kriteria Penilaian Validasi Strategi IMWR

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori Penilaian	Keterangan
3,25<skor≤4,00	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2,50<skor≤3,25	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
1,75<skor≤2,50	Kurang Valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
1,00<skor≤1,75	Tidak Valid	Belum dapat digunakan dan perlu konsultasi

(diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens, 2011)

Data validitas perangkat (RPP, buku mahasiswa, LKS, lembar penilaian hasil belajar, dan tes KPS) skornya dihitung dengan cara yang sama dengan perhitungan validitas strategi IMWR. Hasil dari validasi perangkat ditentukan berdasarkan rata-rata skor total untuk seluruh aspek dengan mengacu pada kriteria sebagai terlihat dalam Tabel 3.8 berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.8
Kriteria Penilaian Validasi Perangkat Pembelajaran dengan Strategi IMWR

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori Penilaian	Keterangan
3,25<skor≤4,00	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2,50<skor≤3,25	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
1,75<skor≤2,50	Kurang Valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
1,00<skor≤1,75	Tidak Valid	Belum dapat digunakan dan perlu konsultasi

(diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens, 2011)

2. Pengukuran kinerja untuk Keterampilan Proses Sains

Strategi IMWR yang dikembangkan bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam mengimplementasikan pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Harapannya dengan penerapan pendekatan saintifik ini mahasiswa selain belajar menemukan konsep sekaligus belajar cara menemukan konsep yaitu melalui keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains akan nampak saat mahasiswa melakukan pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Untuk mengukur kinerja mahasiswa tentang keterampilan proses sains diukur dengan menggunakan rubrik dalam Tabel 3.9 dan Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.9
Rubrik Penilaian Kinerja Mahasiswa untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains (Materi Praktikum)

Pendekatan saintifik	Uraian	Skor
Mengamati	Mahasiswa mampu mengamati secara kualitatif dan kuantitatif (minimal 3)	4
	Mahasiswa mampu mengamati secara kualitatif dan kuantitatif (minimal 2)	3
	Mahasiswa mampu mengamati secara kualitatif dan kuantitatif (minimal 1)	2
	Mahasiswa tidak mampu mengamati baik secara kualitatif dan kuantitatif	1
Menanya	Mahasiswa mampu mengajukan pertanyaan, merumuskan masalah dan identifikasi variabel berdasarkan hasil pengamatan	4
	Mahasiswa mampu mengajukan pertanyaan, merumuskan masalah dan belum mampu	3

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pendekatan saintifik	Uraian	Skor
	identifikasi variabel berdasarkan hasil pengamatan	
	Mahasiswa mampu mengajukan pertanyaan, belum mampu merumuskan masalah dan belum mampu identifikasi variabel berdasarkan hasil pengamatan	2
	Mahasiswa belum mampu mengajukan pertanyaan, merumuskan masalah dan identifikasi variable	1
Mencoba	Mahasiswa mampu menentukan alat bahan, merancang prosedur percobaan, dan mampu melakukan percobaan berdasarkan masalah yang telah dirumuskan	4
	Mahasiswa mampu menentukan alat bahan, belum mampu merancang prosedur percobaan, dan mampu melakukan percobaan berdasarkan masalah yang telah dirumuskan	3
	Mahasiswa belum mampu menentukan alat bahan, belum mampu merancang prosedur percobaan, dan mampu melakukan percobaan berdasarkan masalah yang telah dirumuskan	2
	Mahasiswa belum mampu untuk menentukan alat bahan, prosedur percobaan, dan belum mampu melakukan percobaan berdasarkan masalah yang telah dirumuskan	1
Menalar	Mahasiswa mampu menuliskan data, menginterpretasi data, menghubungkan/menjelaskan antara data yang diperoleh dengan teori yang relevan, dan menarik kesimpulan	4
	Mahasiswa mampu menuliskan data, mampu menginterpretasi data, belum mampu menghubungkan/menjelaskan antara data yang diperoleh dengan teori yang relevan, dan mampu menarik kesimpulan	3
	Mahasiswa belum mampu menuliskan data, belum mampu menginterpretasi data, belum mampu menghubungkan/menjelaskan antara data yang diperoleh dengan teori yang relevan, dan mampu menarik kesimpulan	2
	Mahasiswa belum mampu menuliskan data, menginterpretasi data, menghubungkan/menjelaskan antara data yang diperoleh dengan teori yang relevan, dan menarik kesimpulan	1
Mengomunikasikan	Mahasiswa mampu mengubah tampilan data menjadi lebih menarik (grafik), mengkomunikasikan konsep yang ditemukan	4

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pendekatan saintifik	Uraian	Skor
	secara lisan, dan dapat menuliskan laporan percobaan dengan baik	
	Mahasiswa belum mampu mengubah tampilan data menjadi lebih menarik (grafik), mampu mengkomunikasikan konsep yang ditemukan secara lisan, dan mampu menuliskan lapoaran percobaan dengan baik	3
	Mahasiswa belum mampu mengubah tampilan data menjadi lebih menarik (grafik), mampu mengkomunikasikan konsep yang ditemukan secara lisan, dan belum mampu menuliskan lapoaran percobaan dengan baik	2
	Mahasiswa belum mampu mengubah tampilan data menjadi lebih menarik (grafik), mengkomunikasikan konsep yang ditemukan secara lisan, dan menuliskan laporan percobaan dengan baik	1

Tabel 3.10
Rubrik Penilaian Kinerja Mahasiswa untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains (Materi Nonpraktikum)

Pendekatan saintifik	Uraian	Skor
Mengamati	Mahasiswa mampu mengamati secara kualitatif dan kuantitatif (minimal 3)	4
	Mahasiswa mampu mengamati secara kualitatif dan kuantitatif (minimal 2)	3
	Mahasiswa mampu mengamati secara kualitatif dan kuantitatif (minimal 1)	2
	Mahasiswa tidak mampu mengamati baik secara kualitatif dan kuantitatif	1
Menanya	Mahasiswa mampu mengajukan ≥ 4 pertanyaan	4
	Mahasiswa mampu mengajukan 3 pertanyaan	3
	Mahasiswa mampu mengajukan 2 pertanyaan	2
	Mahasiswa belum mampu mengajukan 1 pertanyaan	1
Mencoba	Mahasiswa mampu mengumpulkan > 85 % informasi terkait dengan materi	4
	Mahasiswa mampu mengumpulkan > 75 % informasi terkait dengan materi	3
	Mahasiswa mampu mengumpulkan > 65 % informasi terkait dengan materi	2
	Mahasiswa mampu mengumpulkan < 55 % informasi terkait dengan materi	1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pendekatan saintifik	Uraian	Skor
Menalar	Mahasiswa mampu menuliskan informasi, menghubungkan/menjelaskan antara informasi yang diperoleh dengan teori yang relevan, dan mampu menemukan informasi baru	4
	Mahasiswa mampu menuliskan informasi, mampu menghubungkan/menjelaskan antara data yang diperoleh dengan teori yang relevan, dan belum mampu menemukan informasi baru	3
	Mahasiswa mampu menuliskan informasi, belum mampu menghubungkan/menjelaskan antara data yang diperoleh dengan teori yang relevan, dan belum mampu menemukan informasi baru	2
	Mahasiswa belum mampu menuliskan informasi, belum mampu menghubungkan/menjelaskan antara data yang diperoleh dengan teori yang relevan, dan belum mampu menemukan informasi baru	1
Mengomunikasikan	Mahasiswa mampu mengubah tampilan informasi menjadi lebih menarik (grafik), mengkomunikasikan konsep yang ditemukan secara lisan, dan mampu menuliskan konsep yang ditemukan secara tertulis	4
	Mahasiswa belum mampu mengubah tampilan informasi menjadi lebih menarik (grafik), mampu mengkomunikasikan konsep yang ditemukan secara lisan, dan mampu menuliskan konsep yang ditemukan secara tertulis	3
	Mahasiswa belum mampu mengubah tampilan inforamsi menjadi lebih menarik (grafik), mampu mengkomunikasikan konsep yang ditemukan secara lisan, dan belum mampu menuliskan konsep yang ditemukan secara tertulis	2
	Mahasiswa belum mampu mengubah tampilan inforamsi menjadi lebih menarik (grafik), belum mampu mengkomunikasikan konsep yang ditemukan secara lisan, dan belum mampu menuliskan konsep yang ditemukan secara tertulis	1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Analisis Data Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Strategi IMWR

Data keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari hasil observasi tiga orang pengamat (*observer* dan peneliti). Masing-masing aspek diberi skor dengan ketentuan (1: tidak baik; 2: kurang baik; 3: baik; 4: sangat baik) dan skor untuk keterlaksanaan pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$p = \frac{jumlah\ tahap\ pembelajaran\ yang\ dilaksanakan}{jumlah\ total\ tahap\ pembelajaran}\ X\ 100\%$$

Hasil penilaian pelaksanaan pembelajaran ditentukan dengan cara menghitung rata-rata penilaian dari *observer* dengan kriteria pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11
Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor Keterlaksanaan Pembelajaran	Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran
1,00≤skor≤1,75	Tidak Baik
1,75<skor≤2,50	Kurang Baik
2,50<skor≤3,25	Baik
3,25<skor≤4,00	Sangat Baik

(diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens, 2011)

4. Analisis Data Aktivitas Mahasiswa

Aktivitas mahasiswa dicatat selama pembelajaran dengan strategi IMWR. Data aktivitas mahasiswa dianalisis dengan dengan menggunakan presentase sebagai berikut. Adapun kriteria untuk menentukan aktivitas mahasiswa terdapat dalam Tabel 3.12.

$$P = \frac{\Sigma R}{\Sigma N}\ \text{X}\ 100\%$$

Diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens (2011)

Keterangan:
P= persentase aktivitas mahasiswa
ΣR= jumlah aktivitas mahasiswa yang teramati
Σ N= jumlah aktivitas mahasiswa yang diharapkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.12
Kriteria Aktivitas Mahasiswa

Skor Aktivitas Mahasiswa	Kriteria Aktivitas Mahasiswa
≤20%	Sangat Kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
>81%	Sangat Baik

5. Analisis Data Kendala yang Dihadapi Saat Penerapan Strategi IMWR

Data tentang kendala yang dihadapi dosen saat penerapan strategi IMWR dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk dicari alternatif solusinya.

6. Analisis Data Peningkatan Hasil Belajar

Data peningkatan penguasaan konsep mahasiswa dihitung dari hasil belajar kompetensi pengetahuan dan keterampilan proses sains yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menghitung selisih skor tes awal (kemampuan awal) dan skor tes akhir (kemampuan akhir). Berdasarkan data skor tes awal dan tes akhir tersebut selanjutnya dihitung *gain*. Untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan *gain* masing-masing mahasiswa dilakukan analisis dengan uji *Normalized-gain* (N-*gain*) atau gain ternormalisasi. Skor *gain* ternormalisasi dijadikan sebagai data untuk mengukur peningkatan hasil belajar dengan strategi IMWR yang dikembangkan. Untuk perhitungan *gain* ternormalisasi (n-*gain*) dan tingkat kategorinya digunakan rumus dari Hake (Meltzer, 2002), sebagai berikut. Adapun kriteria untuk menentukan peningkatan hasil belajar terdapat pada Tabel 3.13.

$$N - gain = \frac{skor\ postes - skor\ pretes}{skor\ maksimal - skor\ pretes}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.13
Kriteria Peningkatan Hasil Belajar

Skor N-gain	Kriteria Peningkatan Hasil Belajar
g> 0,7	Tinggi
0,3 <g< 0,7	Sedang
g< 0,3	Rendah

Strategi *scaffolding* IMWR pada pendekatan saintifik diukur saat pembelajaran berlangsung dengan menghitung jumlah kode *scaffolding* yang terlaksana dalam pembelajaran. Setiap langkah pembelajaran santifik mempunyai kode *scaffolding* yang berbeda untuk setiap materi tergantung dari karakteristik materi. Secara umum pengukuran strategi *scaffolding* sebagaimana tampak pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14
Kriteria Pengukuran Langkah Strategi *Scaffolding* IMWR

No	Tahapan Strategi *Scaffolding*	Indikator
1	Mengamati	
	Inspiring	• Menginspirasi mahasiswa mengamati fenomena yang ditampilkan
	Modeling	• Mencontohkan bagaimana cara mengamati dengan baik
	Writing	• Menuliskan hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan
	Reporting	• Melaporkan hasil pengamatan dengan baik
2	Menanya	
	Inspiring	• Menginspirasi mahasiswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan
	Modeling	• Mencontohkan mahasiswa mengajukan pertanyaan
	Writing	• Menuliskan pertanyaan dan merumuskan masalah berdasarkan hasil pengamatan
	Reporting	• Melaporkan rumusan masalah berdasarkan pengamatan
3	Mencoba	
	Inspiring	• Menginspirasi mahasiswa untuk menggali informasi (melakukan percobaan) dalam menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan
	Modeling	• Mencontohkan bagaiman merancang percobaan berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Tahapan Strategi *Scaffolding*	Indikator
	Writing	• Menuliskan rancangan percobaan berdasarkan masalah yang diajukan
	Reporting	• Mempresentasikan rancangan percobaan dan hasil percobaan kelompok
4	*Menalar*	
	Inspiring	• Menginspirasi mahasiswa memahami pola data hasil percobaan
	Modeling	• Mencontohkan mahasiswa bagaimana membaca data dan menghubungkannya dengan teori yang relevan
	Writing	• Menuliskan hasil analisis data
	Reporting	• Melaporkan hasil analisis data dengan baik
5	Mengkomunika-sikan	
	Inspiring	• Menginspirasi mahasiswa untuk mengkomunikasikan data dengan bentuk lain misalnya grafik dan mampu membuat peta konsep dari materi yang dipelajari
	Modeling	• Mencontohkan mahasiswa untuk menampilkan data dalam bentuk lain yang lebih menarik dan membuat peta konsep yang telah dipelajari
	Writing	• Menulis laporan percobaan, menyusun peta konsep dan mengubah tampilan data menjadi lebih menarik dan mudah dibaca
	Reporting	• Melaporkan pemahaman konsep yang dipalajari dengan baik

Indikator dari tahapan strategi *scaffolding* selanjutnya dioperasionalkan melalui teknik *scaffolding* dalam bentuk kode-kode *scaffolding.* Pengukuran penggunaan strategi IMWR diketahui dari seberapa banyak kode-kode *scaffolding* dipakai oleh dosen. Jumlah kode yang dipakai akan diamati oleh *observer* selama pembelajaran berlangsung. Secara teoritis penggunaan kode-kode *scaffolding* akan berkurang seiring dengan kemandirian mahasiswa. Analisis data untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan *scaffolding* dalam pembelajaran belum banyak diungkap melalui referensi, namun Van de Pol (2012) mengatakan bahwa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengukur *scaffolding* yang diberikan dosen sangat sulit karena dalam proses pembelajaran terjadi suatu aktivitas yang interaktif. Van de Pol (2010) juga menyatakan bahwa tidak ada instrumen pengukuran untuk mengkarakterisasi dan mengukur *scaffolding* dalam situasi kelas yang bersifat interaktif. Pengukuran keefektifan penggunaan *scaffolding* dengan cara membandingkannya pada kelas berbeda. Oh (2005) mengusulkan suatu cara untuk mempermudah mengukur penggunaan *scaffolding* dengan menggunakan kode-kode. Analisis data dalam penelitian ini tentang penggunaan *scaffolding* IMWR dilakukan dengan melihat seberapa banyak kode-kode *scaffolding* yang dipakai dosen dalam pembelajaran dari pertemuan satu ke pertemuan berikutnya dan dari kelas satu ke kelas berikutnya. Secara teoritis semakin lama *scaffolding* akan semakin berkurang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id