

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan merupakan adaptasi model 4D yang diprakarsai oleh Thiagarajan dkk. (1974). Model 4D terdiri dari empat tahap, yaitu *define* (penetapan), *design* (perencanaan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan) (Thiagarajan, dkk., 1974, hlm. 5). Namun, penelitian yang dilakukan hanya sampai tahap *develop*.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode evaluatif. Menurut Gall, Gall, & Borg (2003), metode evaluatif merupakan metode yang menghasilkan data mengenai produk yang dikembangkan untuk dilakukan perbaikan kembali sehingga menghasilkan produk yang lebih baik. Produk yang dikembangkan melewati uji pengembangan produk yang menggunakan metode evaluatif. Temuan selama uji pengembangan digunakan sebagai pertimbangan untuk melakukan penyempurnaan (Rasagama, 2011, hlm. 4). Metode evaluatif digunakan pada setiap tahap penelitian.

Tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

3.1.1 Tahap *Define*

Tahap *define* memiliki tujuan untuk menetapkan dan membatasi keperluan pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti menentukan tujuan dan batasan untuk bahan melalui analisis. Tahap ini terdiri dari lima langkah, yaitu *front-end analysis*, analisis siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan penentuan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). Namun, langkah yang digunakan pada penelitian ini hanya meliputi empat langkah berikut.

3.1.1.1 *Front-end analysis*

Langkah *front-end analysis* merupakan langkah pencarian bahan yang relevan dan sudah beredar. Suatu bahan dapat dikembangkan apabila bahan tersebut belum ada (Thiagarajan, dkk., 1974, hlm. 6). Bahan yang dimaksud pada penelitian ini adalah buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna sehingga hal yang dilakukan adalah analisis keberadaan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna, baik pada skala nasional maupun internasional. Namun,

analisis keberadaan menunjukkan bahwa buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna belum ada. Oleh sebab itu, pengembangan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna dapat dilakukan.

3.1.1.2 Analisis konsep (*concept analysis*)

Langkah analisis konsep merupakan langkah mengidentifikasi konsep utama yang akan diajarkan (Thiagarajan, dkk., 1974, hlm. 6). Hal yang dilakukan adalah analisis konsep pada berbagai jurnal, artikel ilmiah, buku teks, laporan penelitian, skripsi, dan *handout* yang membahas konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna untuk mengidentifikasi konten-konten kimia yang berhubungan dengan konteks tersebut.

3.1.1.3 Analisis tugas (*task analysis*)

Langkah analisis tugas meliputi analisis tugas-tugas pokok yang diharapkan dapat dikuasai siswa sehingga siswa dapat mencapai kompetensi minimal (Thiagarajan, dkk., 1974, hlm. 6). Kompetensi minimal yang digunakan pada penelitian ini adalah kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) kurikulum 2013 yang memiliki kaitan dengan konten-konten kimia pada tahap analisis konsep. Selain itu, analisis kompetensi PISA 2015 dilakukan untuk mengetahui kompetensi PISA 2015 yang berhubungan dengan KI dan KD kurikulum 2013 yang telah ditentukan.

3.1.1.4 Penentuan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Langkah penentuan tujuan pembelajaran merupakan pengubahan hasil analisis tugas dan konsep menjadi tujuan (Thiagarajan, dkk., 1974, hlm. 6). Hal yang dilakukan adalah merumuskan tujuan pembelajaran aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang digunakan sebagai kerangka dalam perancangan buku pengayaan yang dikembangkan. Rumusan tujuan pembelajaran aspek sikap dibuat dengan mengintegrasikan KI-1 dan KI-2 Kurikulum 2013 dan aspek sikap PISA 2015, rumusan tujuan pembelajaran aspek pengetahuan dibuat dengan mengintegrasikan KD-3 Kurikulum 2013, aspek pengetahuan konten dan epistemik, serta kompetensi PISA 2015, sedangkan rumusan tujuan pembelajaran aspek keterampilan dibuat dengan mengintegrasikan KD-4 Kurikulum 2013, aspek pengetahuan prosedural, dan kompetensi PISA 2015. Setiap rumusan tujuan

pembelajaran mengandung kata kerja operasional agar dapat diukur ketercapaiannya.

3.1.2 Tahap *Design*

Tahap *design* memiliki tujuan untuk merancang produk awal bahan, yang dilakukan setelah tujuan pembelajaran dirumuskan. Tahap ini terdiri dari empat langkah, yaitu penyusunan kriteria uji (*constructing criterion referenced test*), pemilihan media (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), dan perancangan awal (*initial design*) (Thiagarajan, dkk., 1974, hlm. 7). Namun, langkah yang dilakukan pada penelitian ini hanya perancangan awal (*initial design*). Menurut Thiagarajan, dkk. (1974, hlm. 7), langkah perancangan awal (*initial design*) adalah langkah penyajian pengajaran yang penting melalui media yang tepat dan dalam urutan yang sesuai.

Media yang dipilih adalah buku berupa buku pengayaan, sedangkan urutan yang digunakan adalah struktur makro. Langkah yang dilakukan adalah konstruksi teks dasar melalui penghalusan teks asli konteks dan konten, konstruksi struktur makro, serta konstruksi teks keluaran dan piktorial pendukung. Teks asli konteks diperoleh dari jurnal, artikel ilmiah, buku teks, laporan penelitian, skripsi, dan *handout* terkait konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna, sedangkan teks asli konten diperoleh dari buku teks kimia universitas dan buku teks pelajaran SMA. Langkah lain yang dilakukan pada tahap ini adalah menyusun instrumen uji keterpahaman terhadap buku yang dikembangkan.

3.1.3 Tahap *Develop*

Tahap *develop* memiliki tujuan untuk mengubah produk awal bahan melalui penilaian ahli dan evaluasi sebelum menjadi produk akhir. Langkah-langkah pada tahapan ini diantaranya penilaian ahli (*expert appraisal*) dan tes pengembangan (*developmental testing*) (Thiagarajan dkk., 1974, hlm. 8). Kedua langkah tersebut dilakukan pada penelitian ini dengan penjabaran sebagai berikut.

3.1.3.1 Penilaian ahli (*expert appraisal*)

Penilaian ahli merupakan teknik untuk mendapatkan saran terhadap perbaikan bahan (Thiagarajan dkk., 1974, hlm. 8). Ahli yang terlibat dalam penelitian ini terdiri dari empat orang dosen ahli dan satu orang guru kimia. Para ahli melakukan validasi terhadap teks keluaran dan piktorial pendukung serta

instrumen uji keterpahaman buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna. Hasil validasi ahli digunakan sebagai dasar revisi teks keluaran dan piktorial pendukung serta instrumen uji keterpahaman buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna.

3.1.3.2 Uji pengembangan (*developmental testing*)

Uji pengembangan adalah langkah uji coba suatu bahan yang melibatkan siswa untuk menemukan bagian yang harus diperbaiki dari suatu produk berdasarkan jawaban siswa. Siklus uji pengembangan meliputi pengujian, revisi, dan pengujian ulang, sampai bahan bekerja dengan efektif (Thiagarajan, dkk, 1974, hlm. 8). Hal yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji keterpahaman buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna menggunakan instrumen uji yang sudah tervalidasi. Uji keterpahaman dilakukan dalam dua tahap dengan siklus meliputi uji keterpahaman tahap 1, revisi, dan uji keterpahaman tahap 2. Revisi dilakukan ketika terdapat soal yang memiliki keterpahaman tingkat rendah, tingkat sedang, dan beberapa tingkat tinggi. Selanjutnya, pengujian ulang dilakukan terhadap buku dan/atau soal yang telah direvisi. Langkah ini menghasilkan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna dengan keterpahaman pada kategori mandiri.

3.2 Partisipan

Penelitian ini melibatkan 60 mahasiswa pendidikan kimia semester satu dengan 30 mahasiswa pada setiap tahapan uji. Pertimbangan pemilihan partisipan adalah materi buku yang merupakan materi pengayaan sehingga siswa harus sudah mempelajari konten-konten di dalam buku yang dikembangkan. Partisipan diasumsikan memiliki kemampuan seperti siswa SMA karena belum memperoleh materi kimia tingkat universitas dan telah mempelajari semua konten kimia terkait konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa format serta lembar validasi yang digunakan untuk mengetahui dasar revisi untuk buku pengayaan yang

dikembangkan dan instrumen uji keterpahaman. Instrumen penelitian tersebut meliputi:

1. Format perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar Kurikulum 2013 serta aspek literasi sains PISA 2015 (Lampiran 1).
2. Format konstruksi buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang terdiri atas struktur makro, tabel konstruksi teks dasar, serta tabel konstruksi teks keluaran dan piktorial pendukung (Lampiran 2.1-2.3).
3. Format konstruksi instrumen uji keterpahaman buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna (Lampiran 2.4).
4. Lembar validasi teks keluaran dan piktorial pendukung buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna. Validasi dilakukan terhadap ketepatan konteks dan konten, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian komponen pendukung teks seperti ilustrasi, gambar, simbol, sketsa, atau percobaan, serta kesesuaian teks dengan kemampuan siswa SMA (Lampiran 3.1).
5. Lembar validasi instrumen uji keterpahaman buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna. Instrumen uji keterpahaman berupa soal pilihan ganda yang berkaitan dengan konteks dan konten pada teks (Lampiran 3.3). Validasi dilakukan terhadap kesesuaian butir soal uji keterpahaman dengan tujuan pembelajaran dan teks di dalam buku pengayaan. Siswa yang dapat menjawab soal dengan benar diasumsikan dapat memahami teks.

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan. Di bawah ini merupakan uraian tahapan penelitian yang dilakukan.

3.4.1 Tahap Awal

Tahap *define* merupakan tahap awal pada penelitian ini. Langkah pertama yang dilakukan adalah analisis keberadaan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna, baik pada skala nasional maupun internasional. Berdasarkan proses pencarian daftar judul buku pengayaan yang layak dan telah diterbitkan oleh Pusurbuk (2012), jurnal tentang buku pengayaan kimia terkait

konteks teknologi terkini, dan buku elektronik, buku pengayaan sel surya berbasis sensitasi pewarna belum ada. Maka dari itu, buku ini dapat dikembangkan.

Setelah buku ini dinyatakan dapat dikembangkan, analisis konsep konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna dilakukan untuk mengidentifikasi konten-konten kimia yang berhubungan dengan konteks. Selanjutnya, kompetensi dipilih dari KI dan KD Kurikulum 2013 serta aspek literasi sains PISA 2015 yang sesuai dengan konten-konten yang telah diidentifikasi. Kompetensi tersebut digunakan untuk merumuskan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran aspek sikap dirumuskan dengan mengintegrasikan KI-1 dan KI-2 Kurikulum 2013 dan aspek sikap PISA 2015, tujuan pembelajaran aspek pengetahuan dirumuskan dengan mengintegrasikan KD-3 Kurikulum 2013, aspek pengetahuan konten dan epistemik, serta kompetensi PISA 2015, sedangkan tujuan pembelajaran aspek keterampilan dirumuskan dengan mengintegrasikan KD-4 Kurikulum 2013, aspek pengetahuan prosedural, dan kompetensi PISA 2015.

3.4.2 Tahap Inti

Tahap *design* merupakan tahap inti pada penelitian ini. Langkah yang dilakukan adalah konstruksi buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna, yang terdiri konstruksi teks dasar melalui penghalusan gabungan teks asli konteks dan teks asli konten dengan menyisipkan dan menghapus kata atau frasa, konstruksi struktur makro, konstruksi teks keluaran dari teks dasar serta penyisipan gambar/foto dilakukan melalui analisis komponen piktorial pendukung teks keluaran. Instrumen uji keterpahaman pun dibuat untuk mengetahui tingkat keterpahaman siswa terhadap buku yang dikembangkan. Di samping itu, tahap ini meliputi perancangan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna pada *template* tertentu.

3.4.3 Tahap Akhir

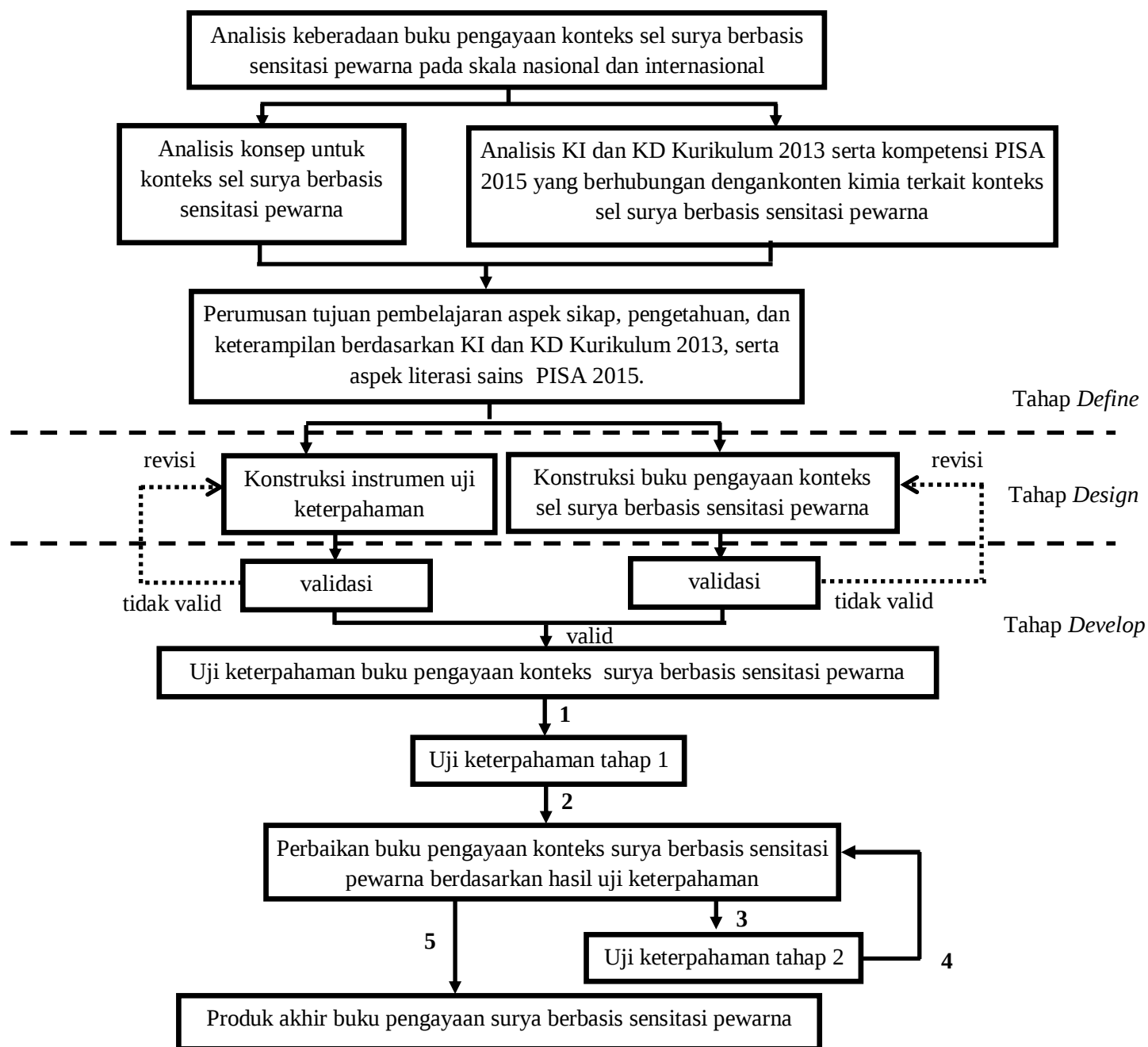
Tahap *develop* merupakan tahap akhir pada penelitian ini. Teks keluaran dan piktorial pendukung, serta instrumen uji keterpahaman buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna divalidasi oleh ahli yang terdiri dari lima orang validator yang menguasai materi dalam buku pengayaan yang dikembangkan dan/atau yang berpengalaman pada bidang literasi sains. Validator terdiri atas empat orang dosen ahli dari Departemen Pendidikan Kimia UPI dan satu

orang guru kimia SMA yang telah tersertifikasi. Berdasarkan hasil validasi ahli, struktur makro, teks keluaran dan piktorial pendukung, serta instrumen uji keterpahaman buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna direvisi. Hasil revisi digunakan untuk uji keterpahaman tahap 1.

Hasil uji keterpahaman tahap 1 digunakan untuk perbaikan teks keluaran dan piktorial pendukung, serta instrumen uji keterpahaman buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna. Teks keluaran dan/atau butir soal pada tujuan pembelajaran dengan persentase keterpahaman di bawah 60% direvisi agar tingkat keterpahaman siswa mencapai kategori mandiri, artinya pembaca tidak membutuhkan bantuan guru/instruktur untuk memahami teks. Selain itu, teks keluaran dan/atau beberapa butir soal pada tujuan pembelajaran dengan persentase keterpahaman 59-81% pun direvisi untuk meningkatkan keterpahaman siswa terhadap teks. Teks keluaran dan instrumen uji hasil revisi berdasarkan hasil uji keterpahaman tahap 1 digunakan untuk uji keterpahaman tahap 2.

Hasil uji keterpahaman tahap 2 digunakan untuk perbaikan teks pada tujuan pembelajaran dengan persentase keterpahaman 59-81%, dengan harapan produk akhir yang diperoleh memiliki tingkat keterpahaman yang lebih tinggi.

Tahapan penelitian ini disajikan dalam bentuk alur penelitian, seperti yang disajikan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.5 Analisis Data

Uji keterpahaman dilakukan melalui dua tahap. Perolehan skor uji keterpahaman diolah untuk memperoleh kategori keterpahaman buku pengayaan sel surya berbasis sensitasi pewarna dan potensinya untuk membangun literasi sains siswa SMA. Setiap aspek memiliki skor penilaian yang berbeda-beda (Lampiran 2.4). Penilaian tujuan pembelajaran aspek sikap terdiri dari skor 1-5 sesuai kriteria

yang dibuat. Tujuan pembelajaran aspek pengetahuan meliputi pengetahuan konten dan epistemik PISA 2015 dengan skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah pada pengetahuan konten, sedangkan skor 1-5 diberikan untuk jawaban pengetahuan epistemik. Penilaian tujuan pembelajaran aspek keterampilan sama dengan penilaian pengetahuan konten, yaitu skor 1 diberikan untuk jawaban benar dan skor 0 diberikan untuk jawaban salah.

Analisis uji keterpahaman dilakukan dengan menggunakan perhitungan berdasarkan adaptasi analisis keterpahaman dari Arifin & Anwar (2015, hlm. 4), yaitu jumlah skor jawaban benar siswa dibagi dengan skor maksimal jika seluruh siswa menjawab benar dan dikalikan dengan 100%, sesuai rumus di bawah ini.

$$K = \frac{Jb}{S} \times 100\%$$

dengan:

K = keterpahaman

Jb = jumlah skor jawaban benar siswa

S = skor maksimal jika seluruh siswa menjawab benar

Perhitungan di atas dilakukan pada setiap soal. Selanjutnya, persentase yang diperoleh dirata-ratakan. Rata-rata persentase keterpahaman yang diperoleh dapat dikategorikan berdasarkan kategori keterpahaman teks menurut Rankin & Culhane (dalam Arifin & Anwar, 2015, hlm. 4) pada tabel 3.1.

Tabel 3.1
Kriteria Keterpahaman Teks

K	Tingkat Keterpahaman	Kategori
$60 < K \leq 100 \%$	Tinggi	Mandiri
$40 < K \leq 60 \%$	Sedang	Instruksional
$K \leq 40 \%$	Rendah	Sulit

Diambil dari Arifin & Anwar (2015)

Hasil uji keterpahaman digunakan sebagai dasar perbaikan teks dan/atau instrumen uji agar diperoleh produk akhir buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang memiliki keterpahaman tinggi (kategori mandiri). Perbaikan teks keluaran dan/atau instrumen uji dilakukan pada tujuan pembelajaran dengan persentase keterpahaman di bawah 60% agar tingkat keterpahaman siswa mencapai kategori mandiri, artinya pembaca tidak membutuhkan bantuan guru/instruktur untuk memahami teks. Tujuan pembelajaran dengan persentase

keterpahaman 59-81% pun mengalami perbaikan teks dan/atau instrumen uji agar keterpahaman siswa terhadap teks meningkat. Persentase keterpahaman yang diperoleh menunjukkan potensi untuk membangun literasi sains siswa SMA melalui buku yang dikembangkan karena perumusan tujuan pembelajaran melibatkan seluruh aspek literasi sains PISA 2015.