

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Banyak negara mulai memasukkan referensi keterampilan abad ke-21 dalam dokumen kurikulum mereka mulai tahun 1990-an (Barrot, 2019; Niu et al., 2021; Wei et al., 2022). Negara-negara lain seperti Singapura dan Finlandia pada umumnya setuju tentang pentingnya keterampilan abad ke-21, beberapa keterampilan akan lebih mudah untuk ditanamkan dalam kurikulum dan penilaian. Misalnya dalam upaya mengembangkan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah lebih banyak dilakukan praktik dan penelitian dibandingkan keterampilan kreativitas dan inovasi, literasi TIK, kolaborasi, keterampilan untuk bertahan hidup di dunia seperti kewarganegaraan dan pribadi serta tanggung jawab sosial (kategori kognitif) yang dimiliki sekolah ditujukan secara nasional. Sifat variasi dari keterampilan abad ke-21 menyebabkan variabel implementasi meningkat di berbagai negara (Geisinger, 2016; Griffin & Care, 2015).

Mengingat perubahan global yang cepat dalam berbagai bidang seperti teknologi, ekonomi, dan pendidikan, beberapa keterampilan abad ke-21 akan menjadi penting dikuasai, sehingga keterampilan ini memerlukan beberapa adaptasi untuk implementasinya (Mitchell et al., 2019; Obradovic & Black, 2020). Perubahan terbaru tersebut khususnya dalam bidang pengetahuan dibawah empat metode yaitu: Cara Bekerja (*Ways of Working*), Cara Berpikir (*Ways of Thinking*), Hidup di Dunia (*Living In the World*), dan Alat Bekerja (*Tools for Working*) (Binkley et al., 2012). Di dunia pendidikan dan pekerjaan saat ini keterampilan abad ke-21 sangat penting untuk diterapkan agar individu dapat bekerja dan berfungsi secara efektif sebagai siswa, mahasiswa, pekerja, dan warga negara (Boulden, 2021; Moore et al., 2021).

Sejumlah negara selama lebih dari satu dekade telah bekerja untuk menggabungkan kurikulum mereka dengan keterampilan abad 21 (Shively & Palilonis, 2018; Van Gompel, 2020). Salah satu negara yang lebih proaktif dalam menggabungkan kurikulum dengan keterampilan abad 21 adalah Singapura (Tan, 2019). Pada tahun 1997, Singapura memperkenalkan reformasi dengan

menunjukkan *banner* “*Thinking Schools, Learning Nation*” yang memulai proses revisi kurikulum, pengajaran, dan penilaian untuk menggabungkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, kolaborasi, dan inovasi (Deng, 2019). Dokumen kurikulum ditekankan pada keterampilan abad 21 sehingga pelatihan untuk guru mulai fokus pada keterampilan tersebut (Lipnevich, 2020). Beberapa penilaian bahkan diperkenalkan ke dalam sistem ujian yang membutuhkan pekerjaan proyek dan investigasi (Ministry of Education Singapore, 2013).

Pada tahun 2010, Kementerian Pendidikan Singapura (*Ministry of Education Singapore* atau MOE) (2010) melangkah lebih awal untuk memperkenalkan kerangka kerja baru dengan kompetensi abad ke-21 (Tan, 2019). Persiapan kerangka kerja tersebut termasuk dari hasil dokumen ATC21S atau *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* yang mengidentifikasi dan mengklasifikasikan keterampilan abad 21 (Griffin & Care, 2015). Kementrian pendidikan di Singapura telah mengidentifikasi serangkaian nilai inti dan kompetensi yang semakin penting. Singapura mendukung pendidikan holistik yang disediakan sekolah untuk lebih mempersiapkan siswa di masa depan.

Kerangka kompetensi abad 21 di Singapura berisi enam nilai-nilai inti (*Core Values*) yaitu hormat (*respect*), tanggung jawab (*responsibility*), integritas (*integrity*), kepedulian (*care*), ketahanan (*resilience*), dan harmoni (*harmony*) dalam kompetensi. Dalam kerangka kompetensi sosial-emosional (*Social-Emotional Competencies*) terdapat lima keterampilan yaitu Manajemen diri (*Self-Management*), Manajemen Hubungan (*Relationship Management*), Kesadaran diri (*Self-Awareness*), kesadaran sosial (*Social Awareness*), Pengambilan Keputusan yang Bertanggung Jawab (*Responsible Decision-Making*). Kompetensi Abad ke-21 untuk dunia yang terglobalisasi yaitu Keaksaraan Kewarganegaraan, Kesadaran Global, dan Keterampilan Lintas Budaya (*Cross-Cultural Skills, Civic Literacy, and Global Awareness*), Berpikir Kritis dan Inventif (*Critical and Inventive Thinking*), Keterampilan Komunikasi, Kolaborasi, dan Informasi (*Communication, Collaboration and Information Skills*). Semua nilai-nilai inti dan kompetensi tersebut akan membantu peserta didik mewujudkan hasil pendidikan yang

diinginkan sehingga mereka dapat memanfaatkan peluang yang kaya di era digital (Ministry of Education Singapore, 2013).

Negara Finlandia juga telah berfokus pada keterampilan abad ke-21 untuk beberapa waktu tertentu dengan perhatian khusus pada metakognisi dan pengembangan kemampuan peserta didik untuk "*Learn to learn*" atau "belajar untuk mempelajari" (Vainikainen & Hautamäki, 2022). Kurikulum inti nasional Finlandia merupakan kurikulum yang ramping karena mengurangi dari yang dulunya ratusan halaman yang sangat spesifik untuk mendeskripsikan sejumlah keterampilan dan konsep inti yang dilakukan setiap tahun (Kohvakka, 2022). Kurikulum inti tersebut sebagai panduan bagi guru dalam mengembangkan kurikulum dan penilaian lokal secara kolektif yang mendorong peserta didik menjadi pembelajar aktif yang dapat menemukan, menganalisis, dan menggunakan informasi untuk memecahkan masalah dalam situasi baru (J. Cai & Gut, 2020).

Perhatian Finlandia terhadap keterampilan abad ke-21 semakin dalam ketika pemerintah Finlandia memperbarui diskusi seputar literasi baru dari kurikulum nasional. Proses sepuluh tahun tersebut mencakup penulisan dokumen dasar untuk kurikulum nasional dan membuat undang-undang yang sesuai (Sullanmaa et al., 2019). Kurikulum saat ini mencakup beberapa keterampilan abad 21 dalam garis besar tujuan bagi guru, seperti belajar berinteraksi melalui teman sebaya, membantu peserta didik mengambil tanggung jawab untuk pembelajaran mereka, dan membantu mereka mengembangkan strategi untuk menerapkan keterampilan dalam situasi baru (Niu et al., 2021). Finlandia merupakan sistem terdesentralisasi dengan tingkat otonomi guru yang tinggi, kerangka kurikulum memang memberikan arahan untuk pelatihan guru, profesional pengembangan, dan praktik di kelas. Kurikulum baru menambah keterampilan abad ke-21 dalam dokumen kurikulum dan mengkodifikasikannya dalam sub-poin tertentu di bawah undang-undang pendidikan. Misalnya, sub-poin ini mengamanatkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan untuk berkolaborasi dan guru maupun peserta didik dapat meningkatkan pembelajaran dengan pemanfaatan TIK (Haapaniemi et al., 2021).

Berdasarkan penerapan kurikulum yang menambahkan keterampilan abad dua puluh satu, Indonesia juga perlu melakukan pembenahan kurikulum agar sesuai dengan perkembangan abad dua puluh satu. Sistem pendidikan di Indonesia merupakan sistem yang ketinggalan zaman yang isinya berupa hafalan-hafalan yang tidak bermakna, sehingga muncul seruan untuk melakukan reformasi sesuai dengan perkembangan akal manusia di abad ke-21 ini. Sistem pendidikan Indonesia adalah yang terbesar di dunia, dengan sekitar tiga puluh juta siswa, dua ratus ribu lembaga pendidikan, dan empat juta profesor yang tersebar di wilayah seluas Eropa. Oleh karena itu, mengubah pendidikan di Indonesia perlu didukung oleh berbagai pihak (Dikta, 2020). Melalui Kemdikbudristek paradigma pembelajaran abad 21 yang menitikberatkan pada kemampuan siswa untuk mencari informasi dari berbagai sumber, memunculkan masalah, berpikir analitis, dan bekerja sama untuk memecahkan masalah. Karena itu, penting untuk fokus pada penguatan keterampilan dasar dan mengajarkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi dan kolaborasi, atau disingkat 4C melalui Permendikbud No 33 Tahun 2022, sesuai dengan *World Economic Forum 2020* bahwa keterampilan tersebut sesuai dengan kebutuhan di industri kerja (Kemendikbudristek, 2022).

BSNP (2010) memberikan gambaran kerangka pendidikan abad 21 sebagai berikut: (a) Kemampuan berpikir kritis atau *Critical-Thinking*, mampu berfikir secara kritis, sistemik, lateral, terutama dalam mengatasi masalah; (b) Kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama atau *Communication and Collaboration Skills*, mampu berkomunikasi dan berkolaborasi dengan berbagai pihak secara efektif; (c) Kemampuan mencipta atau *Creativity* yaitu mampu mengasah imajinasinya hingga mampu memunculkan berbagai macam ide original, keterampilan tersebut selanjutnya disingkat dengan keterampilan 4C. Keterampilan 4C merupakan empat keterampilan yang dianggap penting bagi mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) untuk mempersiapkan mereka menjadi guru sekolah dasar yang efektif di masa depan dan mampu menghadapi tantangan-tantangan yang dihadapi di dunia pendidikan saat ini. Penerapan 4C akan memberikan dampak yang luar

biasa jika benar-benar diterapkan dalam proses pembelajaran agar siswa siap menghadapi tantangan di abad duapuluh satu (Dikta, 2020).

Upaya untuk mengembangkan keterampilan 4C dimulai dari keterampilan berpikir kritis menjadi sangat penting, mengingat berbagai temuan penelitian terus menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa Indonesia masih rendah. Menurut temuan penelitian yang dilakukan oleh Mayadiana (2011) kemampuan berpikir kritis calon guru sekolah dasar masih di bawah standar. Persentase mahasiswa yang berlatar belakang Non-IPA yang kemampuan berpikir kritisnya kurang adalah 26,62%, sedangkan persentase mahasiswa yang berlatar belakang IPA adalah 36,26%. Masih banyak mahasiswa dengan tingkat keingintahuan tinggi yang tidak memiliki akses terhadap kondisi yang dapat membantunya berkembang. Dengan tidak memberikan masalah kepada mahasiswa, pembelajaran cenderung berbasis buku teks dan tidak terkait dengan kehidupan sehari-hari, dengan memantau kegiatan sehari-hari dan memberikan masalah dapat meningkatkan berpikir kritis mahasiswa. Kegiatan merancang pembelajaran melalui pengamatan fenomena alam melatih mahasiswa untuk menggali, mengkonstruksi, dan mengasah kemampuan berpikir kritisnya karena mereka mampu menemukan dan mengkonstruksi konsep yang dipelajarinya dari kegiatan eksplorasi lapangan sebagai jawaban atas permasalahan yang dihadapi di lapangan.

Berdasarkan penelitian Listiani (2018) bahwa pembelajaran pada mata kuliah pengembangan pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya di program studi PGSD masih berpusat pada kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan tugas dari dosen. Namun, dosen belum memungkinkan mahasiswa untuk meninjau dan mendiskusikan hasil tugas yang telah diselesaikan. Karena waktu mahasiswa untuk berkomunikasi satu sama lain belum dioptimalkan dengan baik, mahasiswa cenderung pasif. Hal ini menunjukkan bahwa anak menjadi kurang terbiasa berpikir kritis dan berkomunikasi secara aktif. Hasil observasi yang dilakukan Fajariningtyas (2021) didapatkan fakta bahwa keterampilan komunikasi yang rendah ditandai dengan keterampilan berbicara mahasiswa yang kurang memadai baik dalam presentasi maupun praktik laboratorium. Tidak adanya pembagian tugas yang jelas dan akurat saat bekerja dalam kelompok menunjukkan bahwa

kemampuan kerjasama mahasiswa kurang. Masalah-masalah ini menunjukkan bahwa masih ada mahasiswa yang kurang memiliki keterampilan komunikasi dan kerja sama tim. Salah satu penyebabnya adalah penerapan model pembelajaran yang kurang tepat dan kurangnya sumber belajar (Fajariningtyas et al., 2021).. Untuk mendukung penerapan 4C dalam proses pembelajaran dapat berjalan efektif dan optimal apabila pendidik menggunakan perangkat pembelajaran (Estheriani & Muhid, 2020; Syahrir, 2016). Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) merupakan salah satu perangkat perkuliahan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan penerapan 4C dan model pembelajaran (Maulana & Sopandi, 2022; F. E. Wulandari et al., 2022).

Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) adalah perangkat pembelajaran berbentuk lembaran yang bertujuan membantu mahasiswa belajar secara mandiri dan terarah (Krisnawati & Fitriani, 2020; Riwayati & Destania, 2019). Selain itu, LKM berkontribusi untuk membuat seluruh proses pembelajaran menjadi lebih efisien dan efektif. Hal ini terjadi karena mahasiswa mampu memahami sendiri materi yang disampaikan dalam perkuliahan, tanpa harus menunggu dosen memberikan materi (Syam & Yunus, 2020). Lembar kerja mahasiswa memiliki perbedaan dibanding lembar kerja peserta didik. Secara umum, perbedaannya adalah tingkat kesulitan dan kemampuan yang diharapkan dari peserta didik dengan mahasiswa. Lembar kerja peserta didik biasanya lebih sederhana dan mudah dipahami, sementara lembar kerja mahasiswa lebih kompleks dan menuntut kemampuan analisis dan kritis yang lebih tinggi. Selain itu, lembar kerja mahasiswa terfokus pada pengaplikasian teori dan konsep daripada lembar kerja peserta didik yang lebih menekankan pada pemahaman konsep. Kehadiran LKM dalam proses pembelajaran mempengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan tahapan pembelajaran sesuai dengan kemampuan 4C.

Beberapa penelitian pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya untuk melatih keterampilan abad dua puluh satu yaitu keterampilan 4C. Penelitian yang dilakukan oleh Taqwa et al., (2019) mengembangkan Lembar Kerja Mahasiswa berbasis *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) dikembangkan bertujuan untuk melatih

kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada topik Fluida. Dari hasil analisis didapatkan bahwa seluruh indikator LKM mencapai kategori sangat valid dan mahasiswa secara keseluruhan memberikan respon positif terhadap LKM selain itu kemampuan berpikir kritis sebesar 69,60% yang berarti kemampuan berpikir kritis mahasiswa setelah menggunakan LKM berbasis POE berada pada kategori kritis. Namun, pada penelitian ini keterampilan yang dilatih hanya sebatas berpikir kritis. Selain keterampilan berpikir kritis, keterampilan lain yang penting untuk dilatih di abad 21 adalah kemampuan komunikasi, berpikir kreatif, dan kolaborasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Hikmawati & Ayub (2021) melalui penggunaan Lembar Kerja digital, keterampilan komunikasi mahasiswa berada pada kriteria baik, indikator komunikasi tertinggi yang diraih mahasiswa adalah kemampuan menjawab pertanyaan, sedangkan indikator terendah yaitu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol atau tabel. Lembar kerja digital yang dikembangkan terdapat forum diskusi yang memungkinkan mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan komunikasinya. Namun, pada penelitian ini keterampilan yang dilatih hanya sebatas komunikasi. Selain keterampilan komunikasi, keterampilan lain yang penting untuk dilatih di abad 21 adalah kemampuan berpikir kritis, kreatifitas dan kolaborasi.

Sari & Wulanda (2019) mengembangkan Lembar Kerja Mahasiswa berbasis proyek dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis proyek yang dikembangkan termasuk dalam kategori baik sesuai dengan syarat konstruk, didaktis, dan teknis. Selain itu, lembar kerja juga efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Namun, pada penelitian ini keterampilan yang dilatih hanya sebatas berpikir kreatif saja. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Fajarianingtyas et al. (2021) LKM yang dikembangkan pada penelitian ini berorientasi pemecahan masalah yang dapat membangun keterampilan komunikasi dan kolaborasi. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat diketahui bahwa Lembar Kerja Mahasiswa dapat digunakan untuk melatih keterampilan 4C mahasiswa yaitu keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi, dan kolaborasi.

LKM merupakan sumber belajar yang dapat dimanfaatkan untuk memperlancar kegiatan pembelajaran. LKM yang telah disiapkan dapat dibangun dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan *learning setting* yang akan dikembangkan. LKM merupakan sarana bagi mahasiswa untuk membagikan pengetahuannya dalam bentuk tekstual. LKM dirancang sebagai pertanyaan untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa memahami topik. Hal ini sesuai dengan pandangan (Dwijananti & Yulianti, 2010) setiap soal pada LKM disesuaikan dengan kemampuan kognitif yang diasah dan disusun secara logis berdasarkan pengetahuan yang harus diciptakan kembali. Pengajar memberikan instruksi untuk memastikan bahwa pertanyaan LKM dijawab secara berurutan dan benar.

Berdasarkan studi analisis kebutuhan Maulana & Sopandi (2022) Lembar kerja yang digunakan oleh dosen belum sesuai dengan standar, belum berbasis elektronik (E-LKM), belum berbasis model pembelajaran tertentu, dan belum berorientasi keterampilan 4C. Berdasarkan penelitian tersebut maka perlu dikembangkan Lembar Kerja Mahasiswa elektronik berbasis model pembelajaran tertentu dan berorientasi keterampilan 4C. Lembar Kerja Mahasiswa yang dibuat elektronik memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan Lembar Kerja Mahasiswa yang dibuat secara manual atau berbasis kertas. Pertama, lembar kerja elektronik lebih mudah disimpan dan diakses, sehingga memudahkan proses perkuliahan. Kedua, lembar kerja yang dibuat elektronik dapat lebih interaktif dan menyenangkan bagi mahasiswa, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan partisipasi mahasiswa dalam proses pembelajaran. Ketiga, lembar kerja elektronik juga dapat memudahkan proses evaluasi mahasiswa. Berdasarkan analisis artikel dari database scopus menggunakan VOSViewer dapat diketahui bahwa perkembangan pendidikan sains di sekolah dasar mengarah ke penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Oleh karena itu dalam penelitian pengembangan lembar kerja ini dikembangkan LKM berbasis elektronik, artinya mahasiswa dilatih untuk berkemampuan literasi digital yang dapat mengisi lembar kerja secara online dengan menggunakan *handphone* atau laptop mahasiswa.

Berdasarkan penelitian Murtalib et al. (2022) bahwa lembar kerja mahasiswa elektronik berbantuan *Liveworksheet* dapat meningkatkan efektivitas

perkuliahan daring. Untuk lebih mengoptimalkan perolehan hasil belajar mahasiswa, akan lebih baik jika LKM dikolaborasikan dengan model pembelajaran tertentu yang sesuai untuk menggali kemampuan berpikir kritis mahasiswa dengan maksimal (Listiani, 2018). Untuk mengoptimalkan keterampilan 4C banyak model yang dapat digunakan yaitu POE (*Predict, Observe, Evaluate*) (Taqwa et al., 2019), SAVI (*Somatic, Auditory, Intellectually*) (Lestari, 2020), STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic*), SIL (*Science Integrative Learning*) (Kurniawan et al., 2021), dan *Collaborative Inquiry* (Diana, 2018). Model-model pembelajaran tersebut dapat melatih keterampilan abad 21, namun model-model tersebut di setiap tahapannya tidak dapat dilatih keterampilan 4C, selain itu model-model pembelajaran tersebut adalah produk luar negeri yang sulit diterapkan dalam konteks keindonesiaan (Pratama et al., 2020). Diantara sekian banyak model, model pembelajaran yang cocok dikolaborasikan dengan Lembar Kerja Mahasiswa sebagai basis penyusunannya serta dapat melatih keterampilan 4C dan dengan konteks keindonesiaan yaitu model RADEC. Berdasarkan penelitian Sopandi (2019) salah satu solusi untuk dapat membangun keterampilan berpikir kritis dalam konteks keindonesiaan adalah dengan menggunakan model RADEC. Keterampilan berpikir kritis penting untuk dimiliki dan dikembangkan karena tuntutan zaman yang terus berubah. Oleh karena itu, guru atau dosen perlu menggunakan model pembelajaran yang dapat menstimulus mahasiswa berpikir kritis. Banyak kelebihan dari model pembelajaran RADEC, selain dapat menstimulus dan mengasah potensi mahasiswa untuk memiliki keterampilan abad 21, model RADEC juga dapat menstimulus mahasiswa untuk terlibat aktif selama proses pembelajaran berlangsung, mendorong kemampuan *public speaking* dan menciptakan karya kreatif.

Penelitian yang dilakukan Satria & Sopandi (2019) kemampuan guru dalam mendorong siswa berpikir kritis menggunakan model RADEC berada pada kriteria baik. Kapasitas guru dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa belum cukup baik. Hal tersebut disebabkan kurangnya pengalaman guru menggunakan strategi dalam mendidik siswa berpikir kritis dalam pembelajaran. Jika guru disiapkan untuk berlatih dalam menggunakan RADEC dan memahami setiap

langkah tentunya akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa khususnya dalam pembelajaran IPA. Oleh karena itu, calon guru SD perlu disiapkan agar memiliki keterampilan berpikir kritis karena hal tersebut dapat berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan siswa.

Maulana et al., (2021) berpendapat bahwa model RADEC dapat melatih keterampilan 4C. Sintaks model RADEC terdiri dari *Read* (membaca) pada tahap ini mahasiswa dapat dilatih keterampilan berpikir kritis, tahap *Answer* (menjawab) melalui tahap ini mahasiswa dapat dilatih keterampilan berpikir kritis dan komunikasi. Tahap *Discuss* (mendiskusikan) yang bisa dilatih keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi. Tahap *Explain* (menjelaskan) mahasiswa dapat dilatih keterampilan berpikir kritis dan komunikasi. Tahap *Create* (mengkreasikan) mahasiswa dapat dilatih keempat keterampilan 4C yaitu keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan berkomunikasi, dan keterampilan berkolaborasi. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka model pembelajaran yang tahapannya dapat digunakan sebagai basis dalam penyusunan Lembar Kerja Mahasiswa dan sesuai untuk melatih keterampilan 4C yang tepat adalah model pembelajaran RADEC (N. R. Abidin et al., 2021; Pohan et al., 2020).

Kimia merupakan ilmu yang bernaung di bawah sains, disamping disiplin ilmu lainnya yaitu fisika, biologi dan astronomi. Di Sekolah Dasar sains dipelajari dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pendidikan IPA (sains) di SD mengarah pada pengenalan lingkungan untuk kepentingan kehidupan sehari-hari. Jika dianalisis program pembelajaran untuk mata pelajaran IPA di SD, sebenarnya materi kimia secara implisit sudah tercakup dalam mata pelajaran tersebut, walaupun persentasinya masih sedikit dibandingkan dengan materi biologi dan fisika. Ditinjau dari segi esensinya, maka materi kimia termasuk penting diketahui oleh peserta didik sejak berada di bangku SD.

Dengan pembelajaran kimia tujuan pendidikan IPA (sains) yang ditargetkan dalam kurikulum akan dapat dicapai. Berbagai proses dalam kehidupan sehari-hari tidak terlepas dari peristiwa kimia, misalnya peristiwa fotosintesis, proses pernafasan, pencernaan, perkaratan, pencemaran, pembakaran, semuanya

melibatkan proses kimia. Begitu juga ketika kita berbicara mengenai makanan, pakaian, bahan bangunan obat-obatan, yang semuanya dibutuhkan untuk hidup, semua hal tersebut tidak terlepas dengan pengetahuan kimia. Ilmu kimia merupakan bidang pengetahuan yang mempelajari tentang materi, yaitu sifat dan perubahannya. Selain mencari konsep-konsep ilmiah yang dapat menerangkan peristiwa-peristiwa yang terjadi pada materi, kegiatan kimia juga mencakup usaha manusia menggunakan konsep-konsep itu dalam teknologi untuk menghasilkan sesuatu yang diperlukan dalam kehidupan. Dengan belajar konsep-konsep kimia sederhana yang berkaitan dengan permasalahan yang sering ditemukan peserta didik dalam kehidupannya sehari-hari, diharapkan dapat mengaplikasikan pengetahuan kimia yang dipelajarinya terhadap masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Pendidikan sains termasuk di dalamnya pendidikan kimia memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas pendidikan, terutama dalam menghasilkan warga negara yang berkualitas serta dapat berpikir kritis, logis, kreatif, dan mengambil inisiatif untuk menanggapi berbagai tantangan di masyarakat yang disebabkan oleh dampak kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Merujuk pendapat Ausabel bahwa setiap materi pelajaran dapat dipelajari secara bermakna oleh setiap siswa dan pendapat Bruner bahwa materi pelajaran dapat diajarkan pada jenjang pendidikan yang berbeda dengan taraf kedalaman yang berbeda (Akpan & Kennedy, 2020). Yang menjadi permasalahan adalah bagaimana guru dapat mengajarkan materi pengajaran yang sama pada tingkat jenjang yang berbeda dan bagaimana agar setiap materi pengajaran dapat dipelajari secara bermakna oleh setiap pembelajar.

Ilmu kimia menjadi salah satu disiplin sains yang saat ini hanya diajarkan di jenjang pendidikan SMA yang merupakan materi yang sulit dipahami. Mata pelajaran matematika dan sains, termasuk materi kimia yang kurang diminati oleh peserta didik. Sulit dipelajari dan bahaya merupakan alasan peserta didik tidak tertarik pada mata pelajaran kimia. Lalu bagaimana jika mata pelajaran kimia diajarkan pada peserta didik di sekolah dasar memperkenalkan materi kimia di SD juga merupakan upaya untuk mengenalkan kimia sejak dini. Sampai saat ini peserta

didik baru merasa kenal dan belajar kimia ketika sudah berada di bangku SMA. Dengan bahan ajar atau materi yang sangat banyak serta kemampuan guru yang kurang dalam memahami konsep, pemilihan strategi dan metode yang tepat dalam menyampaikan materi menyebabkan materi kimia adalah materi yang tidak mudah dan tidak disukai di SMA. Dengan memperkenalkan kimia semenjak anak berada di bangku SD akan mengurangi kepadatan materi di SMA dan menjadikan kimia dapat dikenal lebih awal oleh peserta didik.

Guru IPA di sekolah dasar harus memiliki pemahaman ilmiah yang cukup, khususnya yang berkaitan dengan prinsip kimia dasar, untuk membantu siswanya meningkatkan keterampilan belajar IPA (Sujana et al., 2021). Lembaga pendidikan tinggi yang khusus mendidik calon guru SD adalah program studi PGSD. Memahami kimia dapat membantu guru SD dalam menyajikan materi sains kepada peserta didik dengan cara yang mudah dipahami dan menyenangkan, selain itu memahami kimia juga dapat membantu guru dalam memberikan contoh-contoh nyata tentang konsep-konsep kimia yang dapat memperkuat pemahaman peserta didik tentang materi tersebut. Memahami kimia juga dapat membantu guru dalam menjawab pertanyaan peserta didik, seperti mengapa air mengalir ke bawah ketika dituangkan ke atas atau mengapa makanan yang dimasak dengan api akan berubah warna. Dengan demikian memahami kimia dapat membantu guru dalam meningkatkan minat dan motivasi peserta didik di SD dalam mempelajari IPA.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Latisma (2001) guru SD yang diminta pendapatnya diketahui bahwa konsep dasar kimia penting untuk dapat disampaikan di sekolah dasar karena semua guru materi pelajaran sains perlu ditambah dan dikurangi dan konsep kimia sebaiknya juga diajarkan ketika anak berada di pendidikan dasar. Adapun konsep yang perlu diberikan di sekolah dasar adalah materi kimia yang ada kaitannya dengan kehidupan dan lingkungan sekitar dan berupa konsep konkrit. Walaupun ada guru yang belum pernah mempelajari kimia di sekolah, semua guru berpendapat bahwa konsep kimia diajarkan dan jika diperlukan guru bersedia mengikuti bimbingan belajar dan atau penataran-penataran kimia. Walaupun saat ini guru sekolah dasar belum berani menerapkan materi kimia pada siswanya, namun dengan latar belakang pendidikan dari guru-

guru sekolah dasar dan dengan memberikan penataran, lokakarya, dan lain sebagainya, guru-guru SD akan mampu mengajarkan kimia di sekolah dasar. Apalagi perkembangan IPTEK di era global saat ini, guru harus senantiasa meningkatkan pengetahuannya baik melalui pendidikan formal maupaun secara mandiri. Oleh karena itu, untuk mempersiapkan hal tersebut pendidikan guru sekolah dasar perlu mengadakan mata kuliah kimia dasar, walaupun saat ini materi kimia masih disatukan dengan materi lain seperti fisika dan biologi dalam mata kuliah konsep Dasar IPA yang sebenarnya dimungkinkan untuk dipisah dan dibuat mata kuliah khusus yaitu matakuliah kimia dasar untuk mahasiswa PGSD.

Mata kuliah Konsep Dasar IPA untuk PGSD merupakan mata kuliah yang khusus mengajarkan IPA untuk diajarkan ke peserta didik di SD, materi kimia yang mencakup topik-topik yang akan dikembangkan dengan lembar kerja mahasiswa berbasis RADEC serta dimungkinkan untuk diajarkan di Sekolah Dasar. Topik materi yang dikembangkan melalui E-LKM yaitu mengenal kimia dan laboratorium, materi dan perubahannya (perubahan wujud zat), serta udara dan sifat-sifatnya. Sehingga, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Elektronik (E-LKM) Berbasis Model Perkuliahan RADEC berorientasi Keterampilan 4C Topik Materi dan Perubahannya pada Perkuliahan Konsep Dasar IPA”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dirumuskan tersebut, maka peneliti membuat rumusan masalah sebagai berikut:

“Bagaimana pengembangan E-LKM berbasis model perkuliahan RADEC berorientasi Keterampilan 4C?”

Berdasarkan rumusan masalah tersebut dikembangkan pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- 1) Bagaimana validitas isi instrumen kelayakan dan kepraktisan E-LKM berbasis model perkuliahan RADEC Berorientasi Keterampilan 4C?
- 2) Bagaimana kelayakan dan kepraktisan E-LKM berbasis model perkuliahan RADEC Berorientasi keterampilan 4C?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Mendeskripsikan hasil validitas isi E-LKM berbasis model perkuliahan RADEC berorientasi keterampilan 4C.
- 2) Mendeskripsikan kelayakan dan kepraktisan E-LKM berbasis model perkuliahan RADEC yang dikembangkan berorientasi keterampilan 4C.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Jika tujuan pengembangan tercapai, maka manfaat penelitian adalah sebagai berikut.

#### 1) Manfaat Teoritis

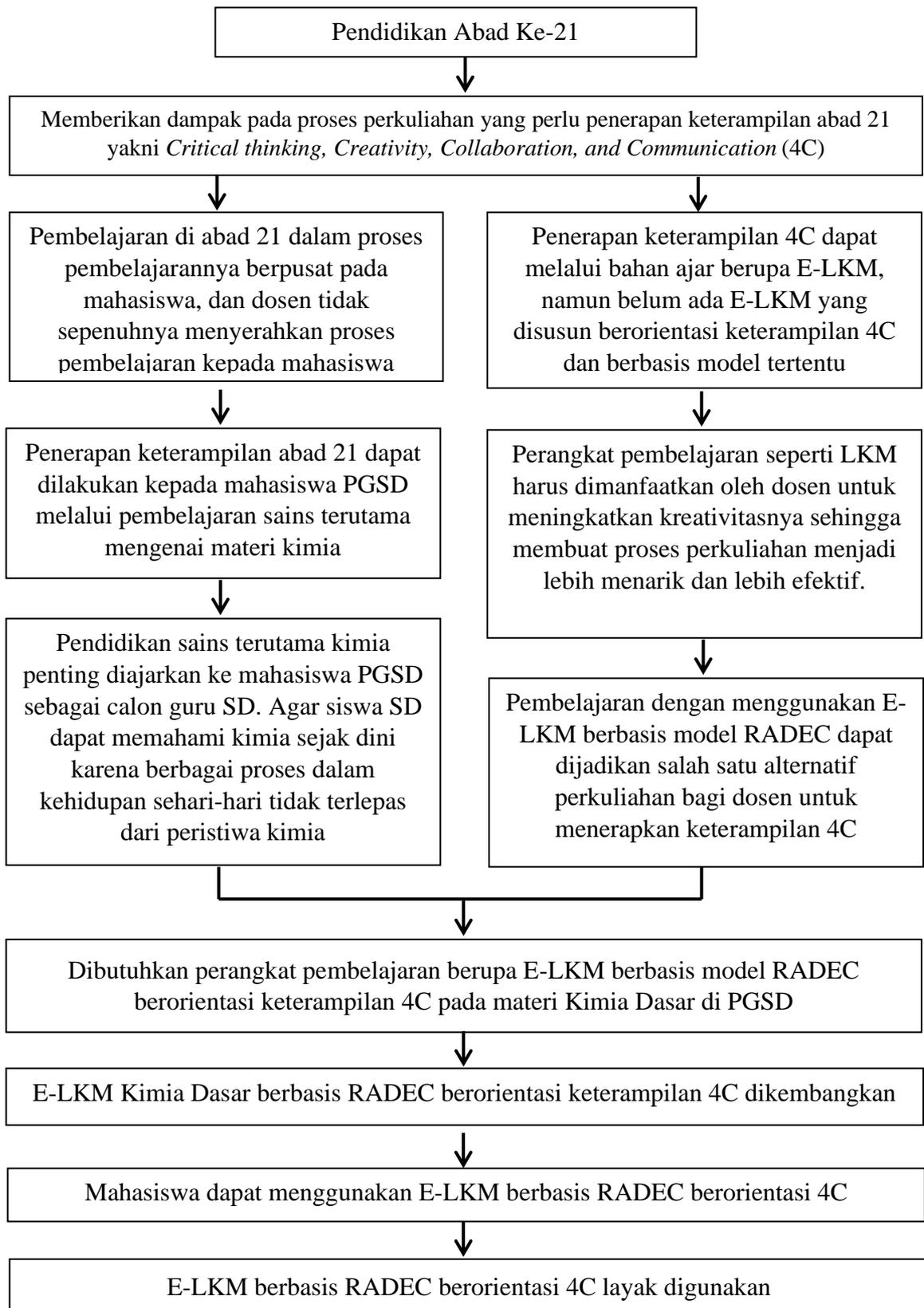
Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan memberikan dukungan bagi keterampilan 4C mahasiswa dengan bantuan E-LKM berbasis model perkuliahan RADEC pada matakuliah konsep dasar IPA.

#### 2) Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini hasil penelitian ini bermanfaat bagi mahasiswa, pendidik, universitas, juga bagi peneliti lainnya.

- a. Bagi Mahasiswa: Sebagai motivasi dan meningkatkan keterampilan abad ke-21 dalam mengikuti perkuliahan khususnya matakuliah konsep dasar IPA.
- b. Bagi Pendidik: Sebagai masukan menggunakan perangkat pembelajaran pada proses pembelajaran dalam upaya melatih keterampilan mahasiswa di abad ke-21.
- c. Bagi Universitas: Dalam rangka melatih keterampilan peserta didik di abad ke-21, hasil penelitian dapat memberikan sumbangsih pada universitas.
- d. Bagi Peneliti Secara Umum: Diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan sebagai bekal dan contoh pengembangan E-LKM berbasis RADEC pada matakuliah konsep dasar IPA dalam mempersiapkan diri sebagai calon dosen dan menambah kreativitas dalam membuat perangkat pembelajaran.

## 1.5 Kerangka Berpikir



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

Yusup Maulana, 2023

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA MAHASISWA ELEKTRONIK (E-LKM) BERBASIS MODEL PERKULIAHAN RADEC BERORIENTASI KETERAMPILAN 4C TOPIK MATERI DAN PERUBAHANNYA PADA PERKULIAHAN KONSEP DASAR IPA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## 1.6 Definisi Operasional

- 1) Keterampilan abad 21 merupakan keterampilan yang penting dimiliki untuk sumber daya manusia yang dapat bersaing di dunia global saat ini. Kerangka pendidikan abad 21 sebagai berikut: (a) *Critical-Thinking*, mampu berfikir secara kritis, sistemik, lateral, terutama dalam mengatasi masalah; (b) *Communication and Collaboration Skills*, mampu berkomunikasi dan berkolaborasi dengan berbagai pihak secara efektif; (c) *Creativity* yaitu mampu mengasah imajinasinya hingga mampu memunculkan berbagai macam ide original, keterampilan tersebut selanjutnya disingkat dengan keterampilan 4C.
- 2) Lembar Kerja Mahasiswa atau disingkat dengan LKM merupakan salah satu perangkat perkuliahan yang harus dirancang dan dimiliki pendidik sebelum proses pembelajaran agar dapat melaksanakan pembelajaran dengan baik dan dapat membantu peserta didik menyelesaikan tugas pembelajaran secara mandiri. E-LKM adalah LKM berbasis elektronik yang dapat dilihat melalui *smartphone*.
- 3) RADEC merupakan model pembelajaran alternatif yang sangat cocok dengan karakteristik keadaan pendidikan di Indonesia. RADEC pertama kali dipresentasikan oleh Wahyu Sopandi pada sebuah seminar di Kuala Lumpur, Malaysia. Sintaks model ini terdiri *Read, Answer, Discuss, Explain, dan Create* (RADEC) yang dapat mengasah potensi mahasiswa untuk memiliki keterampilan abad 21.

## 1.7 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan dapat menjelaskan penelitian maka disusun pembatasan masalah. Selain itu, batasan masalah juga digunakan untuk menghindari penyimpangan maupun pelebaran pokok sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Batasan masalah pada penelitian ini yaitu penelitian pengembangan ini dimaksudkan untuk melakukan uji kelayakan dan kepraktisan E-LKM berbasis RADEC berorientasi 4C pada matakuliah konsep dasar IPA untuk mahasiswa PGSD, selain itu topik yang ditambahkan hanya berfokus pada materi kimia yang memungkinkan untuk diajarkan ke peserta didik di SD berdasarkan analisis RPS dan studi literatur. Topik yang ditambahkan dalam lembar kerja mahasiswa

elektronik adalah topik mengenal materi dan perubahannya, kimia dan laboratorium, serta udara, sifat, dan senyawa penyusunnya.

## **1.8 Struktur Organisasi Tesis**

Tesis ini terdiri dari 5 BAB berisi laporan hasil dari penelitian penulis. Pada BAB I merupakan pendahuluan yang didalamnya terdapat latar belakang yang memuat penjelasan tentang permasalahan yang menjadi dasar dilakukannya penelitian. Latar belakang juga menjelaskan terkait pentingnya penelitian, landasan penelitian, penelitian sebelumnya yang relevan, menunjang penelitian, dan kabaruan penelitian dari penelitian sebelumnya. Mengacu pada latar belakang selanjutnya adalah rumusan masalah yang kemudian dibuat menjadi pertanyaan penelitian. Untuk mencapai dan menjawab pertanyaan penelitian maka disusunlah tujuan penelitian yang menjelaskan terkait arah yang akan dituju pada penelitian ini. Kemudian terdapat bagian manfaat penelitian yang diharapkan untuk peneliti dan peneliti lain berupa manfaat teoritis dan manfaat praktis. Bagian berikutnya ada definisi operaional dari variabel-variabel penelitian yang dijelaskan dalam bentuk paragraf. Kemudian selanjutnya adalah bagian batasan masalah yang membahas terkait batasan penelitian untuk menghindari adanya pelebaran pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Bagian terakhir dari BAB I adalah struktur organisasi penelitian yang menjelaskan mengenai bentuk dan isi tesis keseluruhan secara sistematis.

BAB II yaitu kajian pustaka yang menjadi landasan teoritis yang dijadikan acuan dari penelitian ini. Kajian literatur yang digunakan meliputi teori tentang keterampilan abad 21 atau keterampilan 4C, teori mengenai lembar kerja mahasiswa, dan teori mengenai model RADEC dan materi yang digunakan dalam lembar kerja mahasiswa yaitu mengenal kimia dan laboratorium, materi dan perubahannya, serta udara dan sifat-sifatnya.

BAB III memaparkan metodologi penelitian. Penyesuaian dilakukan terhadap penyusunan BAB III dengan mempertimbangkan BAB I dan II. Pilihan desain penelitian dimodifikasi untuk menjawab pertanyaan penelitian. Teknik pengumpulan data menjelaskan tentang proses mencari data atau informasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Selanjutnya terkait alat tes yang digunakan dalam

penelitian akan dikaji lebih dalam pada bagian instrumen penelitian. Dan yang terakhir akan membahas terkait teknik dalam menganalisis dan mengolah yang bertujuan untuk memperoleh hasil dari penelitian yang dilakukan.

Hasil dan pembahasan dibahas pada BAB IV. Pemaparan temuan penelitian didasarkan pada bab-bab sebelumnya. Hasil penelitian adalah jawaban atas pertanyaan penelitian dan penemuan yang dibuat selama penelitian. Bagian pembahasan dilengkapi dengan komentar yang didukung oleh referensi atau sumber dari studi pustaka.

BAB V merupakan bab penutup dari tesis ini. simpulan, implikasi dan rekomendasi menjelaskan tentang rangkuman dan pendapat peneliti terhadap hasil dan temuan penelitian serta referensi yang dapat dijadikan pedoman untuk penelitian selanjutnya, serta keterbatasan dan kekurangan penelitian yang dimaksudkan untuk peneliti selanjutnya digunakan untuk membuat kesimpulan. Bagian terakhir merupakan daftar pustaka berisi rujukan yang diambil dari berbagai sumber dan lampiran berisi berkas yang diperlukan untuk menunjang proses penelitian.