

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 membawa perubahan yang pesat pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga mengakibatkan perubahan paradigma pembelajaran yang ditandai dengan perubahan kurikulum, media, dan teknologi (Rahayu, 2017: 2). Salah satu tuntutan pembelajaran abad 21 yaitu integrasi teknologi sebagai media pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan belajar (Yusuf, dkk., 2015: 189). Peran pendidikan menjadi semakin penting dalam mempersiapkan generasi penerus yang memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*) yang salah satunya termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (Mayasari, dkk., 2016: 48).

Salah satu isu di bidang pendidikan pada abad 21 ini ialah pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dengan indikator yang melibatkan proses menganalisis, mengevaluasi dan mencipta berdasarkan taksonomi Bloom revisi (Jensen, *et al.*, 2014: 309). Namun dari hasil penelitian Astuti (2016: 67), sekitar 90% dari soal-soal dalam tes kimia menuntut kemampuan mengetahui dan memahami, 3% menuntut kemampuan mengaplikasikan dan 5% menuntut kemampuan mengevaluasi. Hal ini menunjukkan bahwa dimensi kognitif yang dikembangkan masih berada pada proses kognitif tingkat rendah. Oleh karena itu, berpikir tingkat tinggi penting ditanamkan dan dikembangkan selama pembelajaran karena akan berdampak pada hasil belajar peserta didik (Erfan & Ratu, 2018: 211) dan memungkinkan peserta didik memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya (Pantiwati, 2015: 680).

Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah dengan menghadapkan peserta didik dalam suatu masalah, disinilah proses berpikir akan muncul dan terus terlatih (Rofiah, dkk., 2013: 21). Berbagai variasi pendekatan pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik telah dilakukan, diantaranya dengan menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik (Saregar, 2016: 11), pendekatan pembelajaran kontekstual (Saregar & Cari, 2013: 36), serta menggunakan variasi model pembelajaran (Yuliani, *et al.*, 2012: 20; Jayanti & Saregar, 2016: 9). Namun dari berbagai pendekatan dan model pembelajaran tersebut belum ada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam yang dapat mencapai tujuan pendidikan menurut GBHN, dimana tujuan pendidikan ialah untuk meningkatkan ketaqwaan kepada Tuhan untuk membangun generasi yang bertanggung jawab atas pembangunan bangsa (Farida, 2016: 201).

Pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai islam dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan agama dan etika melalui penafsiran al-Qur'an dalam pembelajaran (Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2009: 20). Al-Qur'an diturunkan untuk dijadikan petunjuk dalam menjalankan setiap tindakan untuk beribadah. Al-Qur'an sangat komprehensif karena tetap relevan dengan perkembangan yang dicapai umat manusia di era ilmu dan nalar (Harahap, 2018: 23). Jika pembelajaran ini diterapkan, maka kemampuan berpikiran tingkat tinggi berbasis nilai-nilai islam akan meningkat. Namun, pengajar sering kesulitan membimbing mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, akibat dari besarnya kelas dan waktu pembelajaran di kelas yang terbatas (Schultz & Cole, 2016: 8553). Maka dari itu, proses pembelajaran harus dilakukan secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan berbagai macam media pembelajaran dan sumber belajar (Warsita, 2008: 54).

Dewasa ini, bahan ajar berbasis teknologi dibutuhkan sebagai media untuk membantu proses pembelajaran (Farida, 2016: 265). Salah satu bahan ajar berbasis teknologi yang efektif dan relevan dengan pembelajaran abad 21 ialah *e-*

*module*. *E-module* dapat mempermudah mahasiswa dalam mempelajari konsep dan meningkatkan kualitas serta motivasi belajar (Nugraha, dkk., 2015: 202). *E-module* menyajikan visualisasi pada konsep yang dipelajari karena memiliki karakteristik dan komponen seperti gambar, audio, dan video interaktif sehingga cocok digunakan dalam pembelajaran (Syamsurizal, dkk., 2015: 657).

*E-module* dapat digunakan dalam membantu proses pembelajaran (Nurzaman, 2017: 243) karena mudah diakses (Syamsurizal, dkk., 2015: 243), mengefisienkan waktu, memfasilitasi informasi dan konten pembelajaran menjadi lebih dinamis, efektif, serta menyenangkan (Subarkah, dkk., 2017: 192). Pembelajaran dengan *e-module* memungkinkan mahasiswa mendapatkan *feedback* langsung dan memperoleh penguasaan materi pelajaran secara tuntas (Perinpasingam & Thivilojana, 2014: 31) sehingga dapat mendukung dalam proses belajar mandiri (Putra dkk., 2017: 48). *E-module* memungkinkan mahasiswa dapat mempelajari secara mandiri topik yang berhubungan dengan materi-materi yang abstrak dan kompleks seperti kimia (Perinpasingam & Thivilojana, 2014: 31).

Umumnya sifat kimia ditentukan dari struktur molekul pada suatu senyawa (Setyarini, dkk., 2017: 98), hal ini menjadikan sebagian besar konsep kimia relatif abstrak dan kompleks (Helsy & Andriyani, 2017: 105). Kimia termasuk bagian dari ilmu sains yang secara luas diterapkan di kehidupan sehari-hari (Karpudewan, 2017: 386). Kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan dari produk kimia yang salah satunya ialah polimer sintesis. Polimer sintesis telah menjadi salah satu kebutuhan pokok manusia (Rizki, dkk., 2016: 47). Jenis polimer sintesis yang paling umum adalah plastik. Sifatnya yang praktis dan tahan lama menjadi daya tarik untuk dijadikan kemasan makanan (Pratomo & Rohaeti, 2011: 172).

Namun, beberapa jenis polimer sintesis yang dijadikan kemasan makanan memiliki dampak berbahaya bagi lingkungan maupun kesehatan (Smita, 2012: 222). Salah satunya adalah pencemaran lingkungan (Karpudewan, *et al.*, 2016: 497) yang terjadi karena limbahnya yang terus menumpuk pada suatu tempat (Rizki, dkk., 2016: 51). Sains mestinya dijadikan sarana dalam mengabdikan kepada Allah untuk mencapai kebahagiaan dunia dan akhirat (Karpin &

Mahmudatussa'adah, 2018: 34). Allah telah menjadikan manusia sebagai *khalifah* di muka bumi untuk mengatur, merawat, dan memelihara bumi sebagaimana yang dikehendaki-Nya (Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2009: 257). Faktanya, kerusakan bumi disebabkan oleh manusia. Bahkan telah Allah isyaratkan dalam Q.S. Ar-Rum ayat 41 (Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2009: 21). Limbah polimer sintesis menjadi masalah karena membutuhkan waktu 100-500 tahun agar dapat terdegradasi oleh mikroorganisme (Karuniastuti, 2014: 6).

Usaha dalam menyadarkan mahasiswa mengenai permasalahan ini diantaranya dengan memasukkan prinsip *green chemistry* ke dalam pembelajaran (Karpudewan, *et al.*, 2016: 893). Prinsip ini menekankan pada penggunaan bahan, proses, dan praktik untuk mengurangi bahan-bahan kimia berbahaya (Sharma, *et al.*, 2008: 72). *Green chemistry* dapat dijadikan orientasi baru dalam pembelajaran (Wardencki, *et al.*, 2005: 389). Pengintegrasian *green chemistry* ke dalam kurikulum pendidikan dapat meningkatkan pemikiran kritis mahasiswa, pemecahan masalah, dan keterampilan komunikatif yang dibutuhkan untuk pemahaman yang berkelanjutan (Afiyanti, dkk., 2014: 1283). Seperti melakukan percobaan kimia inovatif menggunakan zat dan proses yang ramah lingkungan (Karpudewan, *et al.*, 2016: 890).

Selain itu, memasukkan prinsip *green chemistry* ke dalam pembelajaran dapat membentuk karakter mahasiswa yang peduli terhadap lingkungan (Sudarmin, 2013: 19) dan mampu menangani isu lingkungan (Ricardo, 2016: 8). Sehingga dapat ikut berperan dalam pemeliharaan lingkungan (Sudarmin, 2013: 19). Nilai-nilai tersebut dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang terintegrasi ayat-ayat al-Qur'an (Subarkah, dkk., 2016: 193). Al-Qur'an sarat dengan konsep sains dan nilai-nilai moral, sangat relevan untuk dijadikan referensi dalam pembentukan karakter, terutama pada generasi muda (Nugroho, 2008: 304).

Salah satu ayat dalam al-Qur'an yang dapat dijadikan sebagai referensi adalah Q.S. Luqman ayat 20 yang ditafsirkan oleh Al-Misbah (Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2009: 143). Ayat ini menjelaskan salah satu bentuk

ketaatan kepada Allah adalah dengan menjaga dan melestarikan segala sesuatu yang Allah ciptakan di bumi dari kerusakan dan pencemaran, serta menempatkan segala sesuatu sesuai tempatnya dan tidak berlebih-lebihan dalam memanfaatkan alam (Rahmawati & Bakhtiar, 2018: 197).

Penelitian lain yang juga relevan dengan penelitian ini telah dilakukan oleh Ningsih (2018: 3), dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-module* dapat menjadi fasilitas mahasiswa dalam memahami konsep polimer sintesis yang dipelajari dan efektif dalam meningkatkan motivasi belajar mandiri. Namun dalam penelitian ini, belum dilakukan analisis dari kemampuan setiap mahasiswa dalam menjawab soal tes.

Berdasarkan berbagai kajian yang telah dilakukan, maka dilakukan penerapan *e-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry* untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemahaman nilai-nilai Islam.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, rumusan masalah dari penelitian ini diantaranya:

1. Bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja melalui penerapan *e-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry*?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam yang dicapai mahasiswa melalui penerapan *e-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kemampuan mahasiswa dalam mengerjakan lembar kerja melalui penerapan *e-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry*.
2. Menganalisis peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam yang dicapai mahasiswa melalui penerapan *e-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry*.

#### **D. Manfaat Hasil Penelitian**

Harapan dari dilakukannya penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

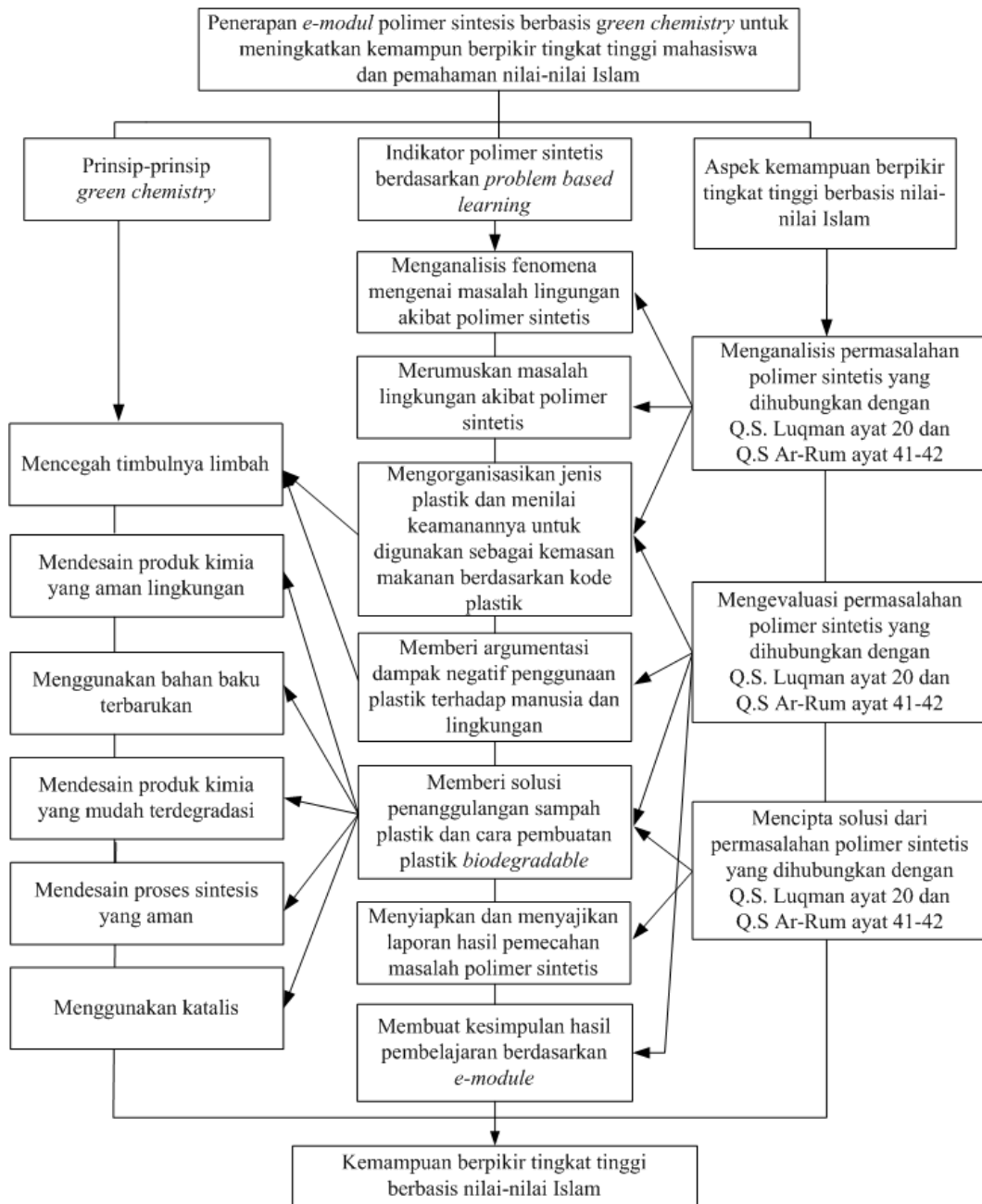
1. *E-module* yang diterapkan dalam proses pembelajaran pada materi polimer sintesis berbasis *green chemistry* dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai aplikasi dari konsep polimer sintesis di kehidupan sehari-hari.
2. Memberikan alternatif sumber belajar yang efektif dan sebagai salah satu penunjang strategi mengajar dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam mahasiswa pada materi polimer sintesis berbasis *green chemistry*.
3. Menambah wawasan tentang aplikasi dari konsep polimer sintesis yang didukung dengan penggunaan bahan ajar berupa *e-module* untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam mahasiswa.

#### **E. Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan analisis RPS dan silabus bahwa dalam mempelajari konsep polimer sintesis harus meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, mengingat bahwa mahasiswa pernah mempelajari konsep ini dan sudah terlatih dengan soal-soal yang melibatkan aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi. Polimer sintesis merupakan salah satu konsep kimia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan menimbulkan permasalahan bagi manusia. Penerapan konsep polimer diperlukan sebagai proses yang harus dilakukan untuk memecahkan permasalahan polimer sintesis melalui penerapan dari 12 prinsip utama *green chemistry* yaitu pencegahan timbulnya limbah, mendesain produk kimia yang aman, mendesain proses sintesis yang aman, menggunakan bahan baku yang terbarukan, menggunakan katalis yang aman, pengurangan proses derivitasi, efisiensi atom, penggunaan pelarut yang aman, efisiensi energi, mendesain produk kimia yang mudah terdegradasi, penggunaan metode analisis yang mengurangi pencemaran, dan meminimalisasi potensi kecelakaan.

Setiap prinsip tersebut diintegrasikan kedalam indikator-indikator yang disesuaikan dengan materi polimer sintesis dan ayat-ayat al-Qur'an. Materi

tersebut disajikan ke dalam bentuk teks, gambar, animasi, video dan audio yang termuat dalam suatu *e-module* sebagai penunjang pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa untuk memahami materi sehingga diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam. Secara umum, kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Kerangka Pemikiran



## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Nurbaity (2011: 20) mengenai pendekatan *green chemistry* yang dijadikan menjadi suatu inovasi dalam pembelajaran kimia berwawasan lingkungan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa usaha pencegahan pencemaran lingkungan yang merupakan dampak dari proses dan produk bahan kimia beracun dan berbahaya dapat dilakukan melalui kajian *green chemistry* yang terbukti sangat efektif karena menerapkan metode pemecahan masalah secara inovatif terhadap masalah lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian ini, konsep *green chemistry* perlu diaplikasikan dalam pembelajaran kimia di sekolah-sekolah dan di perguruan tinggi, khususnya dalam kegiatan praktikum di laboratorium untuk mencegah pencemaran akibat bahan-bahan kimia yang dapat merusak lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Rizki, dkk. (2016: 37) tentang pengembangan buku suplemen kimia dengan basis sains teknologi masyarakat pada materi kimia polimer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku suplemen pada materi kimia polimer berbasis sains teknologi masyarakat dapat mengintegrasikan ranah sains teknologi masyarakat karena mempunyai karakteristik penyajian materi yang disajikan secara seimbang, antara konsep dan aplikasi serta dampaknya. Sehingga pembaca dapat lebih peduli lingkungan tempat tinggalnya dan merasakan hubungan erat yang dimiliki ilmu kimia dan kehidupan sehari-harinya. Sebagaimana hasil persentase skor total yang diperoleh guru sebesar 80,61% dan termasuk dalam kategori layak dengan predikat baik. Respon siswa juga termasuk kategori layak dan predikat baik dengan skor yang diperoleh sebesar 82,01%.

Berdasarkan beberapa penelitian, telah banyak dikembangkan pembuatan *e-module* yang dapat menjadi alternatif untuk membantu proses pembelajaran, seperti penelitian yang dilakukan oleh Subarkah, dkk. (2017: 193) mengenai pengembangan *e-module* berbasis nilai-nilai Islam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyajian bahan ajar memiliki konten animasi-animasi, contoh-contoh proses, dan contoh kisah Islami diperlukan dalam pembelajaran. *E-*



*module* yang telah disusun ini layak digunakan untuk mengembangkan nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran kimia.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Irwansyah, dkk. (2017: 6) juga mengenai pembuatan modul elektronik (*e-module*) berorientasi pengembangan literasi kimia siswa pada konsep sifat koligatif larutan. Hasilnya menunjukkan bahwa *e-module* ini layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Bell & Farrier (2008: 107) tentang penggunaan media pembelajaran berbasis elektronik yang dapat membantu memfokuskan tujuan pembelajaran melalui berbagai metode pembelajaran. Dalam penelitian ini, Bell dan Farrier menggunakan 3 pendekatan pembelajaran yang berbeda dengan tujuan menambah keefektifan penggunaan *e-module* sehingga dapat tercapai tujuan pembelajaran.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Junaedi (2013: 34) tentang penggunaan *e-module* yang dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa khususnya dalam ranah kognitif. Terbukti dari hasil belajar kelas eksperimen yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Penggunaan *e-module* yang sangat praktis digunakan dan mudah dipahami dapat menyampaikan materi pelajaran melalui variasi jenis tampilannya. Penggunaan *e-module* dalam pembelajaran dapat mencapai tujuan penelitian untuk meningkatkan pemahaman dan menambah keefektifan dalam pembelajaran sehingga berpengaruh pada peningkatan hasil belajar.

Kemudian, penelitian mengenai pembelajaran berbasis masalah yang dapat membantu mahasiswa dalam memanifestasikan pemikiran kritisnya pada ranah kognitif tertinggi dari taksonom Bloom, yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Dalam hal ini, mahasiswa dapat menghubungkan isu biologis dengan situasi pada kehidupan nyata. Dalam pelaksanaannya, setiap mahasiswa dalam kelompok akan saling berkolaborasi melalui diskusi untuk mengefektifkan kegiatannya untuk memecahkan masalah (Masigno, 2014: 5).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Noma & Prayitno (2016: 64) mengenai pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Perolehan persentase masing-masing aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi pada penelitian ini mengalami peningkatan sebesar 16,96 % pada siklus I. Siklus II mengalami peningkatan sebesar 8,30 % dari siklus I. Berdasarkan data yang dapat, pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Ningsih (2018: 3) yang menyatakan bahwa *e-module* dapat menjadi fasilitas peserta didik dalam memahami konsep yang dipelajari dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada materi polimer sintesis. *E-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry* juga berpotensi untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada konsep polimer sintesis.

