

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kimia merupakan mata pelajaran penting pada jenjang Sekolah Menengah Atas dan Perguruan Tinggi untuk konsentrasi bidang Ilmu Pengetahuan Alam. Tetapi pada kenyataannya terdapat siswa di Indonesia yang tidak bisa memecahkan masalah kimia dengan baik. Siswa maupun mahasiswa dalam memecahkan masalah pelajaran kimia sebatas berpikir dalam pemahaman tanpa berinteraksi dengan pengetahuan maupun keterampilan yang diperlukan untuk terlibat secara produktif dalam pembelajaran (Samuel, 2019). Beberapa alasan mengapa hal ini terjadi, karena pembelajaran hanya berpusat kepada guru ataupun siswa (pembelajaran satu arah), ketersediaan sarana dan prasarana, metode pengajaran, serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi siswa dan mahasiswa dalam mempelajari kimia.

Guru kimia memiliki kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi untuk mengelola pedagogi dan mendesain pembelajaran yang sesuai untuk membantu siswa mewujudkan perubahan positif dalam proses pembelajaran (Lasker, 2019). Guru untuk mengelola pedagogi tidak sebatas menjelaskan pengetahuan materi pelajaran, namun faktor lain mungkin dapat terlibat dalam mengajar, seperti: pemahaman guru dalam kurikulum, mendesain pembelajaran dan silabus, pemahaman latar belakang mahasiswa serta kemampuan pedagogi yang memungkinkan Guru dapat menggunakan pendekatan pengajaran yang tepat dalam memberikan pengetahuan konten kepada siswa.

Guru berkaitan dengan konten pengajaran di sekolah pada awal perkembangannya, guru dalam mengajar diwajibkan menguasai aspek materi pelajaran dan aspek pedagogi, akan tetapi sekarang guru memiliki kemampuan konten pengetahuan pembelajaran, strategi pengajaran serta teknologi untuk mengajari siswa (Colvin, et.,all, 2015). Kemampuan pedagogi guru dan penggunaan teknologi informasi diperlukan sebagai alat instruksional yang mampu membantu guru dan sekolah untuk memenuhi tantangan dalam mempersiapkan siswa meningkatkan keterampilan diperlukan pada abad ke-21(Schoen, L.,

&Fusarelll, 2008). Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi dengan pesat diperlukan guru ataupun mahasiswa calon guru untuk memahami literasi digital secara aktif di sekolah maupun di kampus dengan memanfaatkan teknologi informasi dalam proses pembelajaran pada bidang Ilmu Pengetahuan Alam (Gunbatar, M.S, 2014). Seorang pengajar harus mampu mengkolaborasikan kemampuan merancang dan mengajar (pedagogi), penguasaan konten (materi) dengan teknologi, sehingga tercipta sebuah pembelajaran yang mampu melayani siswa di era digital saat ini. Kemampuan guru sejalan dalam mengembangkan kemampuan literasi TIK diantaranya mampu menggunakan aplikasi berbasis teknologi. Penggunaan aplikasi merupakan dampak dari era globalisasi membuat sejumlah perubahan drastis pada abad 21, yaitu dalam bidang teknologi dan pendidikan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi yang begitu pesat dan mendasar ini menjadi sebuah tantangan yang harus disikapi guru dengan mengedepankan profesionalisme (Keser et al., 2015).

Guru dalam mengikuti perkembangan teknologi dan informasi saat ini, dapat melakukan tes berbasis komputer sebagai alat bantu dengan menggunakan sistem aplikasi *website*. Terbukti dengan adanya rintisan pelaksanaan UN menggunakan komputer atau *Computer Based Test (CBT)* pada tahun pelajaran 2014/2015, sehingga seharusnya guru tidak lagi menggunakan tes yang bersifat konvensional (*paper test*). Format tes yang masih bersifat konvensional ini memiliki beberapa masalah, salah satunya, yaitu guru terkadang kurang teliti dalam proses penilaian sehingga terjadi kesalahan penilaian (Himah, Faiqotul., Sudarti, 2012). Penggunaan tes berbasis komputer memiliki nilai lebih dibandingkan dengan tes kertas dan pensil. Hal ini perlu dicermati guru untuk memanfaatkan perkembangan teknologi dengan tes berbasis komputer (Damayanti et al., 2018).

Pengembangan profesi guru memiliki kemampuan berpikir tinggi dalam pengajaran memang akan mengabaikan teori pengetahuan dasar dengan mengembangkan masalah-masalah dalam pembelajaran, hal ini penting bagi siswa aktif mendorong berpikir tingkat tinggi (Zohar, Degani, & Vaaknin, 2011). Perlu juga mencakup bagaimana berpikir yang memerlukan keahlian materi, merancang pembelajaran untuk menggabungkan keduanya sangat dibutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sebagai calon guru, mahasiswa harus memiliki kompetensi

sesuai dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) maka dari itu kompetensi mahasiswa yang perlu dimiliki berupa kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dikembangkan secara optimal.

Peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi telah menjadi salah satu prioritas dalam pembelajaran IPA di sekolah. Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 (Standar Isi) menyatakan mata pelajaran IPA (Kimia, Fisika, dan Biologi) diberikan kepada semua siswa untuk membekali mereka dengan kemampuan berpikir kreatif, berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama (Permendikbud, 2016). Kurikulum 2013 juga menuntut materi pembelajarannya sampai metakognitif yang mensyaratkan siswa mampu untuk memprediksi, mendesain, dan memperkirakan. Berdasarkan hal tersebut, ranah dari HOTS, yaitu analisis yang merupakan kemampuan berpikir dalam menspesifikasi aspek-aspek atau elemen dari sebuah konteks tertentu; evaluasi merupakan kemampuan berpikir dalam mengambil keputusan berdasarkan fakta atau informasi; dan mengkreasi merupakan kemampuan berpikir dalam membangun gagasan atau ide-ide. Hal ini terlaksana pada Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) yang dilaksanakan tahun 2018 banyak soal HOTS yang telah muncul. Kemudian berdasarkan hasil wawancara sejumlah dosen di Program Studi Pendidikan Kimia, penilaian HOTS melalui aplikasi berbasis komputer ini dibutuhkan, selain menghemat kertas dengan aplikasi ini dapat dijadikan perangkat evaluasi untuk ujian komprehensif mahasiswa dalam memahami materi Kimia Dasar yang dianggap sebagai tolak ukur pemahaman materi pada bidang profesi ditingkat kelulusan sebelum skripsi di Program Studi Pendidikan Kimia.

Secara umum, keterampilan berpikir terdiri atas empat tingkat, yaitu: menghafal (*recall thinking*), dasar (*basic thinking*), kritis (*critical thinking*), dan kreatif (*creative thinking*) menjelaskan berpikir tingkat tinggi atau lebih dikenal dengan nama *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan wilayah berpikir dalam tataran menganalisis, berpikir kreatif, berpikir kritis, analisis, pemecahan masalah, dan memvisualisasikan (Jennifer Lyn S. Ramos, Bretel B. Dolipas, 2016). HOTS memiliki aspek yang mendukung, yaitu: Mengajukan pertanyaan yang kompleks, menunjukkan konsisten berargumen, dan berpikir kritis. Keterampilan ini penting dimiliki mahasiswa calon guru (Barak & Judy, 2009). Pada peran lebih

tinggi urutan kemampuan berpikir dalam dunia modern yang maju dengan tidak hanya memikirkannya lebih terbatas dalam fakta dan konsep, melainkan mampu diharapkan setiap kemampuan individu dapat memecahkan masalah untuk kontribusi dalam masyarakat.

HOTS merupakan gambaran aspek penting dalam mengajar dan pembelajaran terutama di Perguruan Tinggi. Kemampuan berpikir ini adalah bagian dari generik keterampilan yang harus diinfus di semua mata pelajaran teknis. Mahasiswa dengan kemampuan keterampilan berpikir tinggi akan mudah belajar, meningkatkan kinerja, dan mengurangi kelemahan mahasiswa (Heong et al., 2011). Kemampuan berpikir merupakan fundamental dalam proses pendidikan, keterampilan berpikir akan mempengaruhi seseorang dari kemampuan pembelajaran, kecepatan, dan efektivitas kegiatan belajar mengajar di kelas. Oleh karena itu, HOTS dengan proses belajar mengajar berlangsung, siswa yang dilatih untuk berpikir menunjukkan dampak positif terhadap pengembangan pendidikan mereka. Berdasarkan uraian diatas, maka upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan mengembangkan paket tes yang mengacu pada HOTS dikemas dengan memanfaatkan komputer sebagai alat bantu untuk menyimpan, mengolah, dan memproses hasil tes yang telah dilakukan. Paket tes dengan perangkat komputer menunjukkan tingkat penerimaan teknologi yang jauh lebih tinggi daripada mereka yang belajar dengan pendekatan konvensional. Hasil penelitian yang terkait diperoleh dengan teknologi menggunakan *two tier test* mampu meningkatkan motivasi dan belajar efektif (Chu & Chang, 2014). Selain itu penelitian yang dilakukan Emi Rofiah, dkk (2013) menyatakan Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika dengan menganalisa hasil tes menggunakan program MicroCat ITEMAN melihat reliabilitas, taraf kesukaran, daya beda serta efektivitas *distractor*.

Menganalisis butir soal merupakan suatu kegiatan yang harus dilakukan pengajar baik guru maupun dosen untuk meningkatkan mutu butir soal yang ditulis. Dari hasil analisis tersebut, pada akhirnya akan mencerminkan karakteristik yang dimiliki oleh perangkat tes itu sendiri. Pada pengukuran pendidikan, terdapat dua pendekatan yang sering digunakan untuk melakukan analisis butir soal, yaitu *Classical Test Theory* (CTT) dan *Item Response Theory* (IRT). Apabila

menggunakan CTT, umumnya siswa menjawab butir soal suatu tes yang berbentuk pilihan ganda diberi skor 1 jika benar dan skor 0 jika salah, sehingga kemampuan siswa dapat dinyatakan dengan skor total yang diperolehnya. Prosedur tersebut kurang memperhatikan interaksi antara setiap responden dengan butir soal (Haiyang, 2010; Naga, 2013).

Namun, menurut Hambleton, R.K., & Swaminathan, H. (1985) menyatakan pendekatan IRT atau teori responsi butir merupakan pendekatan alternatif yang dapat digunakan dalam menganalisis suatu tes. Hal ini karena IRT menggunakan model probabilistik. Model ini bermakna bahwa probabilitas subjek untuk menjawab butir dengan benar bergantung pada kemampuan subjek dan karakteristik butir. Berdasarkan fungsi informasi butir dapat diketahui butir soal mana yang cocok dengan model sehingga membantu seleksi butir tes (Hambleton & Jones 1993). Fungsi informasi tes akan tinggi jika butir tes mempunyai informasi yang tinggi juga.

Berdasarkan kajian yang telah diperoleh tersebut, peneliti tertarik menilai mahasiswa calon guru kimia yang telah mengikuti mata kuliah kimia dasar, perlu adanya penilaian HOTS berupa tes pilihan ganda untuk dapat mengimplementasikan kemampuan mahasiswa dalam berpikir tingkat tinggi. Bentuk butir soal pilihan ganda lebih efektif, karena bentuknya yang mudah untuk mengukur tingkat pemahaman siswa. Bentuk *item* pilihan ganda dua tingkat yang lebih disukai para ahli untuk mendiagnosis level penguasaan konseptual (Wilson, 2005). Instrumen soal hasil pengembangan Kimia Dasar yang telah diisi mahasiswa diperlukan analisis. Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui berfungsinya atau tidak suatu soal yang telah dibuat. Pengukuran suatu tes dalam menganalisis terdapat banyak alat analisis data yang dapat dijadikan alat ukur, salah satunya dengan menggunakan *Item Respons Theory* (IRT). Menganalisa hasil tes IRT dengan bantuan program *Winsteps* dengan pemodelan Rasch yang tidak hanya mengukur jumlah jawaban benar yang didapatkan mahasiswa namun pada saat yang sama dapat menghitung probabilitas *odd ratio* untuk setiap butir yang dikerjakan. Sehingga menghasilkan informasi yang lengkap tentang butir tes dan abilitas atau kemampuan responden yang mengerjakan tes (Linarcre, 2004; Sumintono, Bambang & Widhiarso, 2015).

Syarat dari skala pengukuran yang baik harus selalu mempunyai jarak yang sama. Untuk mengatasi masalah ketidaksetaraan antar interval maka George Rasch menggunakan fungsi logaritma yang akan mengoreksi nilai peluang probabilistik agar diperoleh garis skala dengan interval yang sama fungsi logaritma disebut *Logarithm odd unit* atau logit (Bond & Fox, 2015; Sumintono, 2016). Pengukuran pada nilai logit yang tinggi pada *item* menunjukkan tingkat kesulitan soal yang tinggi demikian sebaliknya. Nilai logit yang tinggi pada *person* menunjukkan tingkat kemampuan menyelesaikan soal yang tinggi. Kemudian *item fit* menjelaskan butir soal berfungsi normal melakukan pengukuran atau tidak. Jika butir soal pada ketiga kriteria yang digunakan tidak terpenuhi dipastikan bahwa butir soal kurang bagus sehingga perlu diganti atau diperbaiki (Boone & Scantlebury, 2005). Pemodelan Rasch merupakan alat analisis yang sangat berguna untuk menguji validitas, reliabilitas instrumen, *person* dan *item* instrumen. Pemodelan Rasch telah memenuhi lima langkah model pengukuran, yaitu: 1) mampu memberikan ukuran yang linear dengan interval yang sama, 2) dapat mengatasi data yang hilang, 3) memberikan estimasi yang lebih tepat, 4) mampu mendeteksi ketidaktepatan model, dan 5) memberikan instrumen pengukuran yang independen dari parameter yang diteliti (Sumintono & Widhiarso, 2014).

Penelitian pada kemampuan HOTS telah dilakukan yaitu Zohar, dkk (2012); Guliustanan, dkk (2015). Selanjutnya penelitian yang berfokus pada pengukuran HOTS pada peajaran sains dilakukan Lateef, dkk (2016) menilai mahasiswa perguruan tinggi pada dua perguruan tinggi di Pakistan untuk mencari dampak lebih tinggi urutan berpikir HOTS berdasarkan kategori Marzano secara deskriptif. Penelitian-penelitian terdahulu terkait kemampuan HOTS, lebih berfokus pada bidang sains dan lebih berfokus penilaian serta pengukuran menggunakan data deskriptif maupun analisis faktor. Penelitian yang mengembangkan instrumen kimia dasar berkategori HOTS dengan konstruk, seperti: kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi pada jenjang mahasiswa hampir belum pernah dilakukan menggunakan berbasis komputer. Selain itu penelitian terdahulu umumnya menggunakan model pengukuran dengan analisa data secara deskriptif, belum ada penelitian

pengembangan instrumen kimia dasar kategori HOTS berbasis komputer menggunakan pemodelan Rasch dengan bantuan *software Winstep*.

Berkaitan dengan pemaparan tersebut mengenai kemampuan mahasiswa dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi terkait materi Kimia Dasar, lemahnya mahasiswa dalam menyelesaikan Kimia Dasar dan belum ada ujian komprehensif mahasiswa. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Instrumen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Kimia Dasar Berbasis Teknologi Informasi dengan menggunakan Pemodelan Rasch”**.

1.2 Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang, fokus pada penelitian ini, yaitu: Pertama, mengajar bukan hanya menyampaikan informasi atau mentransfer ilmu pengetahuan pada mahasiswa melainkan mampu mengembangkan pengajaran. Mengajar memiliki banyak makna, mengajar dapat membimbing dan membantu siswa agar dapat menerima, menguasai, dan mengembangkan pengetahuan yang disampaikan guru. Oleh karena itu, pengembangan instrumen HOTS Kimia Dasar berbasis teknologi informasi dengan menggunakan pemodelan Rasch pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia dalam mengajar perlu keluasaan kemampuan yang dibutuhkan dalam mengajar serta kurikulum yang berlaku.

Kedua, kemampuan kognitif dan keterampilan dalam mengajar diperlukan pengukuran dalam setiap proses mengajar memerlukan tahapan, sehingga alat penilaian yang dikembangkan harus menggambarkan kemampuan mengajar yang sesuai dengan teknologi dan pemahaman materi dalam setiap tahapan mengajar. Pada Kimia Dasar alat penilaian ini dibutuhkan untuk mengasah kemampuan mahasiswa dalam memahami materi yang sudah diajarkan oleh dosen.

Ketiga, seperangkat alat penilaian pengembangan instrumen HOTS Kimia Dasar berbasis teknologi informasi dengan menggunakan pemodelan Rasch digunakan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan pada konten materi. Alat penilaian ini mampu menggambarkan HOTS pada mahasiswa Pendidikan Kimia yang telah melakukan pengerjaan butir soal Kimia Dasar.

Berdasarkan fokus masalah tersebut, dalam penelitian ini dapat diidentifikasi masalah “Pengembangan Instrumen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Kimia Dasar Berbasis Teknologi Informasi menggunakan Pemodelan Rasch” yang diarahkan untuk: 1) melakukan kajian konseptual sesuai dengan kriteria pengembangan instrumen HOTS Kimia Dasar berbasis teknologi informasi menggunakan pemodelan Rasch bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, 2) mengembangkan dan melakukan uji validitas dan reliabilitas alat penilaian instrumen HOTS Kimia Dasar berbasis teknologi informasi menggunakan pemodelan Rasch bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, 3) implementasi dengan menganalisis hasil pengembangan instrumen HOTS Kimia Dasar berbasis teknologi informasi menggunakan pemodelan Rasch pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang telah dipaparkan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara konseptual bagaimanakah hasil pengembangan instrumen HOTS Kimia Dasar berbasis teknologi informasi menggunakan pemodelan Rasch pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia?
2. Bagaimanakah hasil pengembangan instrumen HOTS Kimia Dasar berbasis teknologi informasi menggunakan pemodelan Rasch ditinjau dari tingkat kesukaran, DIF, *item fit* dengan data penelitian?

1.4 Kegunaan Hasil Penelitian

Kegunaan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengembang bermanfaat untuk memberikan saran dan rekomendasi mengenai instrumen HOTS Kimia Dasar berbasis teknologi informasi menggunakan pemodelan Rasch terhadap hasil belajar mata kuliah Kimia Dasar pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia.

2. Bagi dosen, sebagai masukan dalam mengembangkan penilaian kategori HOTS Kimia Dasar berbasis teknologi informasi untuk mengampu mata kuliah lain.
3. Para pengambil kebijakan yang terkait dengan Program Studi Pendidikan Kimia di seluruh Indonesia pada Perguruan Tinggi Keagamaan Islam, sebagai masukan dalam membuat kebijakan khusus pengembangan sistem penilaian berbasis teknologi informasi untuk dosen pengampu mata kuliah.

1.5 Kebaruan Penelitian (*State of The Art*)

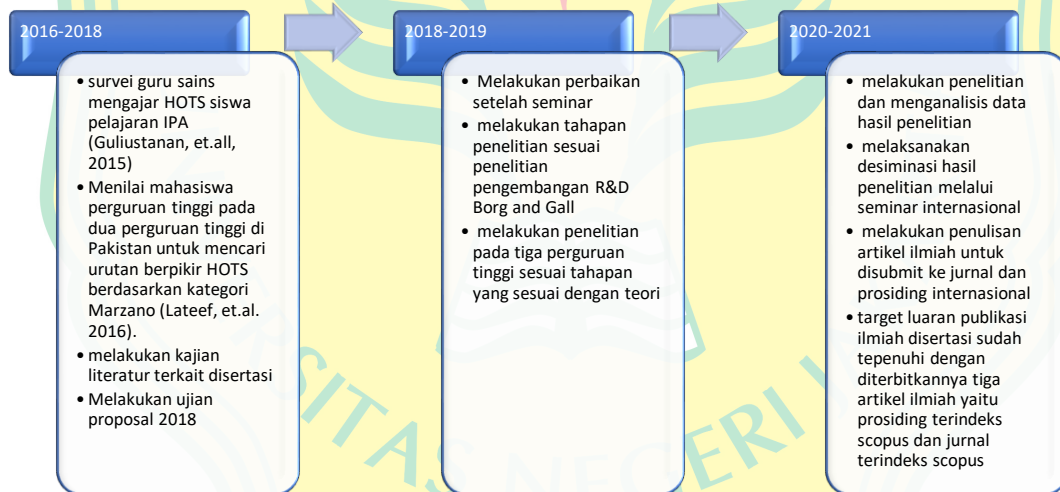
Struktur model penelitian ini adalah pengembangan instrumen HOTS berbasis informasi teknologi menggunakan pemodelan Rasch untuk mahasiswa Pendidikan Kimia. Penelitian ini merupakan pengembangan instrumen yang terkait dengan penelitian sebelumnya sebagaimana tercantum berikut ini:

1. Guliustanan, et.all, (2015). Melakukan penelitian strategi pengajaran yang mengacu dalam kemampuan HOTS mata pelajaran sains.
2. Lateef, et.al. (2016). Melakukan penelitian mengenai dampak keterampilan berpikir tingkat tinggi pada mahasiswa terhadap prestasi akademik
3. Anat Zohar&Noa Schwartz (2012). Penelitian yang menilai pengetahuan pedagogi guru dalam konteks pengajaran yang pengimplementasi HOTS
4. Y. Heong, et.al. (2011). Penelitian yang melihat kemampuan berpikir tingkat tinggi level Marzano untuk mahasiswa Pendidikan Teknik.
5. Ramos. S. Jennifer Lyn, Dolipas. B, Villamon B, Brenda (2013). Penelitian yang melihat keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan kinerja akademik mahasiswa Fisika dengan analisis menggunakan regresi.
6. Adeleke&Joshua, (2015). Melakukan pengembangan dan validasi *Physics-Scientific Literacy Achievement Test (P-SLAT)* untuk menilai literasi siswa SMA dalam Fisika.

Penelitian disertasi yang dilakukan memiliki kebaruan, yaitu pengembangan instrumen Kimia Dasar HOTS berbasis teknologi informasi menggunakan pemodel Rasch. Penelitian-penelitian terdahulu terkait kemampuan HOTS, lebih berfokus pada bidang sains dan lebih berfokus penilaian serta

pengukuran menggunakan data deskriptif maupun analisis faktor. Penelitian yang mengembangkan instrumen Kimia Dasar berkategori HOTS dengan konstruk, seperti: kemampuan menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi pada jenjang mahasiswa hampir belum pernah dilakukan dengan berbasis komputer. Selain itu penelitian terdahulu umumnya menggunakan model pengukuran dengan deskriptif, belum ada penelitian pengembangan instrumen Kimia Dasar kategori HOTS berbasis komputer menggunakan pemodelan Rasch dengan bantuan *software Winsteps*.

1.6 Road Map Penelitian



Gambar 1. 1 Road Map Penelitian

*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*