

**PEMECAHAN MASALAH KIMIA BERBASIS  
KETERAMPILAN METAKOGNITIF UNTUK MEMBANGUN  
KEMANDIRIAN BELAJAR DI ERA DISRUPSI**

**Prof. Dr. Utiya Azizah, M.Pd.**

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Semoga Kesehatan, Keselamatan, Rahmat dan Hidayah Allah SWT senantiasa di limpahkan kepada kita semua.

Yang Terhormat

1. Ketua Majelis Wali Amanat (MWA) Universitas Negeri Surabaya, beserta anggota.
2. Rektor Universitas Negeri Surabaya.
3. Wakil Rektor Selingkung Universitas Negeri Surabaya.
4. Ketua Senat Akademik Universitas Negeri Surabaya beserta anggota Senat.
5. Dekan, Direktur, Direktur Lembaga, dan Kepala Badan Selingkung Universitas Negeri Surabaya.
6. Wakil Dekan, Koordinator Program Studi, Kepala Sub Direktorat, Kepala Pusat, Kepala Seksi, Kepala Divisi, dan Kepala UPT Selingkung Universitas Negeri Surabaya.
7. Para Guru Besar Universitas Negeri Surabaya.
8. Kepala Kantor dan Kepala Seksi Selingkung Universitas Negeri Surabaya.
9. Sivitas Akademika, keluarga dan undangan yang berbahagia dan dirahmati oleh Allah SWT.

Alhamdulillah robbil'alamin, marilah kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah subhanahu wata'ala yang telah memberi Kesehatan, waktu dan kesempatan kepada kita semua, sehingga kita bisa hadir pada acara hari ini. Shalawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, semoga kita kelak mendapat syafaat, aamiin YRA.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, ijin saya menyampaikan orasi ilmiah dalam rangka pengukuhan gelar akademik tertinggi dalam karir dosen, yaitu guru besar yang resmi saya terima sejak tanggal 1 Desember 2022 dalam bidang Ilmu Pendidikan Kimia: Inovasi Pembelajaran Kimia di FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Kehormatan dan anugrah yang saya terima ini adalah berkat kemurahan Allah SWT.

**Hadirin yang saya hormati,**

### **Pendahuluan**

Pada hari yang berbahagia ini ijin saya menyampaikan pidato ilmiah dengan judul: PEMECAHAN MASALAH KIMIA BERBASIS KETERAMPILAN METAKOGNITIF UNTUK MEMBANGUN KEMANDIRIAN BELAJAR DI ERA DISRUPSI.

Topik pidato ilmiah ini didasari pengalaman penelitian saya selama lima tahun terakhir, saya fokus pada topik-topik riset yaitu pemecahan masalah (problem solving) (Azizah, Nasrudin, & Rusmini, 2019; Azizah & Nasrudin, 2022) perubahan konseptual, keterampilan metakognitif, dan kemandirian belajar (Azizah, Nasrudin, & Mitarlis, 2019; Azizah & Nasrudin, 2021).

Disrupsi pada dunia pendidikan merupakan konsekuensi dari munculnya era revolusi industri 4.0. Ciri utama pendidikan dalam revolusi industri 4.0 adalah pemanfaatan teknologi digital dalam proses belajar mengajar (*cyber system*), sehingga pewarisan ilmu pengetahuan dan kompetensi dapat berlangsung secara kontinu tanpa harus selalu bertatap muka di kelas. Era disrupsi terjadi karena adanya inovasi-inovasi, sehingga merubah cara pandang terhadap dunia. Era disrupsi yang dihadapi saat ini menuntut para pelaku pendidikan untuk merubah pola pikir dari fixed mindset menjadi growth mindset. Pola pikir *Growth Mindset* dapat terjadi dalam dunia pendidikan dan pembelajaran bila terbangun ekosistem pendidikan yang kondusif dengan manajemen perubahan, agilitif, adaptif, responsif dan suasana pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir. *Growth mindset* dapat dilakukan dengan: 1) tidak membatasi diri, 2) berorientasi pada pemecahan masalah yang kreatif (*creative problem solving*), 3) meyakini bahwa kegagalan tidak permanen, 4) kegagalan hanya umpan balik tentang apa yang tidak efektif (*failure and feedback*), dan 5) percaya bahwa potensi diri dapat diolah melalui upaya-upaya (*effort*).

Menghadapi revolusi industri 4.0 tentu bukan hal mudah, sehingga mempersiapkan hal-hal yang terkait dengan hal tersebut menjadi suatu keharusan. Salah satu elemen penting yang harus menjadi perhatian untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing bangsa di era revolusi industri 4.0 adalah mempersiapkan sistem pembelajaran yang lebih inovatif, dan meningkatkan

kompetensi lulusan yang memiliki keterampilan abad ke-21 (*Learning and Innovations Skills*).

Pembelajaran abad 21 menuntut strategi dan proses pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan dan gaya belajar dari pebelajar dalam lingkungan dan struktural pembelajaran yang lebih fleksibel. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (ATC21S) mengkategorikan keterampilan abad ke-21 menjadi 4 kategori, yaitu *way of thinking, way of working, tools for working dan skills for living in the world* (Griffin, McGaw & Care, 2012). *Way of thinking* mencakup kreativitas, inovasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pembuatan keputusan. Berdasarkan pendapat di atas, pemecahan masalah atau *problem solving* merupakan salah satu ciri pembelajaran abad 21. Oleh karena itu, paradigma pendidikan di Indonesia harus dirubah, yang tidak hanya mengutamakan kecerdasan kognitif individu tetapi juga kemampuan dan keterampilan dalam memecahkan masalah kompleks secara kolaboratif.

Keterampilan memecahkan masalah merupakan bekal untuk pebelajar dalam mengatasi kesulitan atau hal-hal yang dihadapi dalam aktivitas sehari-hari, di sekolah, di rumah atau kelak di kehidupan bermasyarakat. Pebelajar menjadi mandiri dan tidak bergantung pada orang tua dalam menyelesaikan masalah atau kesulitan yang dihadapi. Keterampilan yang dibutuhkan di era disrupsi dan moderasi adalah pebelajar dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan cara-cara inovatif, kreatif, bijak dan mampu bekerjasama dengan siapapun.

Pemecahan masalah harus melibatkan proses kognitif dan keterampilan metakognitif karena dalam pemecahan masalah pebelajar harus mampu menentukan strategi yang akan digunakan dan menyiapkan strategi alternatif jika dalam proses pemecahan masalah mengalami kesulitan atau terjadi perubahan situasi (Yirdirim & Ersozlu, 2013). Keterampilan metakognitif dalam pemecahan masalah dapat membantu pebelajar menyadari keberadaan masalah yang perlu dipecahkan, melihat seperti apa masalah yang sebenarnya, dan mengerti bagaimana untuk bisa mencapai tujuan (solusi) dari masalah tersebut (Kuzle, 2013). Sehingga disimpulkan bahwa keterampilan metakognitif mempunyai peranan penting dalam proses pemecahan masalah (Jacobse & Harskamp, 2012).

Keterampilan metakognitif merupakan kegiatan mengontrol proses belajar secara sadar untuk mencapai hasil yang diinginkan. Keterampilan metakognitif terkait dengan kemampuan pebelajar untuk merencanakan memonitor hingga mengevaluasi proses belajarnya. Keterampilan metakognitif pebelajar untuk mengatur proses belajarnya secara mandiri sehingga keputusan yang diambil tepat dalam mengatasi masalah yang dihadapinya.

Kemandirian belajar adalah proses pembelajaran di mana pebelajar secara aktif berinisiatif melibatkan diri dalam proses menyelesaikan masalah sehingga mampu menguasai suatu kompetensi dan pengetahuan (Dincol, 2018). Pebelajar yang mempunyai kemandirian belajar mampu berusaha sendiri dalam menyelesaikan masalah dan mampu berkerjasama dengan orang lain dalam menyelesaikan masalah (Atmojo dkk, 2020)

**Hadirin yang saya hormati,**

### **Kajian Utama**

#### **Pemecahan Masalah Kimia**

Ilmu kimia memiliki konsep-konsep yang abstrak dan kompleks, memiliki istilah-istilah ilmiah serta memiliki perhitungan-perhitungan secara matematis sehingga menyebabkan ilmu kimia sedikit sulit untuk dipelajari. Penguasaan seseorang terhadap konsep-konsep kimia juga ditentukan oleh kemampuannya dalam mentransfer fenomena makroskopik, ke sub-mikroskopik, atau simbolik atau sebaliknya (Colburn, 2009). Johnstone (2003) serta Mbajiorgu dan Reid (2006) juga menyatakan bahwa pemahaman kimia pada hakikatnya dapat direpresentasikan dalam tiga level, yaitu makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, penguasaan konsep-konsep kimia seharusnya memperhatikan representasi tiga level pemahaman kimia.

Salah satu cara meningkatkan pemahaman dan penguasaan ilmu kimia pebelajar adalah menekankan pentingnya kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan ini harus dilatih dan dibekali pada semua pebelajar, terutama saat menghadapi persoalan yang rumit dalam pembelajaran kimia (Harta, 2017). Karena pada dasarnya tujuan akhir pembelajaran adalah menghasilkan pebelajar yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam memecahkan masalah yang dihadapi kelak dimasyarakat. Untuk menghasilkan pebelajar yang memiliki kompetensi yang handal dalam pemecahan masalah,

maka diperlukan serangkaian strategi pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*).

### **Pemecahan Masalah Berbasis Keterampilan Metakognitif**

*Framework* pemecahan masalah meliputi tiga tahap, berikut: 1) *identify principles*, merupakan identifikasi prinsip-prinsip materi dengan tepat; 2) *justification*, memberikan alasan mengapa menggunakan prinsip tersebut, dan 3) *solve problem*, menyelesaikan masalah (Docktor, 2015). Menurut Erozka (2013) kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan untuk merencanakan, mengatur mengambil tindakan, mengevaluasi, mengadopsi dan menyimpulkan. Penelitian Phang (2009) menunjukkan hubungan pola pemecahan masalah IPA/Kimia dengan keterampilan metakognitif. Aspek keterampilan metakognitif sangat penting dalam pemecahan masalah IPA/Kimia.

Pate & Miller (2011) mendefinisikan keterampilan metakognitif sebagai kesadaran dan kemampuan untuk mengatur dan mengontrol proses berpikir seseorang. Secara umum bisa disimpulkan bahwa keterampilan metakognitif berkaitan dengan kemampuan mengontrol proses berpikir dan menggunakan kesadarannya dalam memecahkan masalah. Sejalan dengan definisi di atas, Schraw (2001), dan Livingstone (2003) menyatakan bahwa keterampilan metakognitif adalah kecakapan berpikir yang dimiliki seseorang mencakup keterampilan merencanakan (*planning skills*), keterampilan monitoring (*monitoring skills*), dan keterampilan evaluasi (*evaluation skills*). Keterampilan metakognitif dikonseptualisasikan sebagai saling keterkaitan antara kompetensi untuk belajar dan berpikir, yang mencakup keterampilan untuk belajar aktif, penilaian reflektif, dan pemecahan masalah (Dawson, 2008).

Indikator keterampilan merencanakan dalam metakognitif, diantaranya merencanakan suatu tugas dan memilih strategi yang akan digunakan (Woolfolk, 2009). Dalam keterampilan merencanakan pebelajar harus mengidentifikasi pengetahuan sebelumnya, dan memutuskan strategi belajar yang digunakan (Arends & Kilcher, 2010). Beberapa kegiatan dalam keterampilan merencanakan, yaitu: berpikir dan menuliskan pengetahuan apa yang telah diketahui; menuliskan tujuan; menuliskan informasi secara runtut, dan menuliskan langkah untuk memecahkan masalah (Pulmones, 2007). Dalam komponen pemantauan keterampilan metakognitif terdapat proses-proses memantau belajar sendiri,

menggunakan self-question, self-talk dan self-testing untuk memeriksa pemahaman, meringkas apa yang telah dipelajari, dan mendeteksi kesalahan atau miskonsepsi (Arends & Kilcher, 2010). Beberapa kegiatan pemantauan, yaitu: menggarisbawahi teks yang penting, menggunakan grafik, diagram, atau tabel, dan memeriksa kemajuan sesuai dengan perencanaan dan startegi dalam memecahkan masalah (Pulmones, 2007).

Keterampilan evaluasi dalam metakognitif, melibatkan membuat judgment tentang proses dan hasil berpikir/belajar (Woolfolk, 2009). Dalam membuat judgment, pebelajar mengkaji kembali, membuat koreksi kesalahan/miskonsepsi, memilih strategi pembelajaran yang tepat (Arends & Kilcher, 2010). Beberapa kegiatan evaluasi dalam metakognitif, yaitu: memeriksa kembali tujuan dan langkah-langkah pembelajaran dalam memecahkan masalah; merefleksi strategi-strategi belajar yang lebih efisien; dan menilai strategi belajar berdasarkan hasil tes atau kualitas tugas yang telah dihasilkan (Pulmones, 2007).

Keterampilan metakognitif dalam kimia merupakan berpikir tentang keterampilan berpikir dalam menyelesaikan masalah kimia, yang disarikan sebagai berikut: (1) komponen perencanaan, meliputi mengidentifikasi pengetahuan awal, menetapkan tujuan belajar, menentukan strategi belajar yang akan digunakan, dan merencanakan apa yang akan dilakukan, (2) komponen pemantauan, meliputi pemantauan relevansi pengetahuan awal dengan materi, ketercapaian tujuan belajar, dan strategi-strategi belajar yang digunakan, serta (3) komponen evaluasi, meliputi pengetahuan awal dengan materi, ketercapaian tujuan belajar, strategi-strategi belajar yang telah digunakan dan refleksi judgment terhadap proses dan hasil berpikir/belajar.

**Hadirin yang saya hormati,**

### **Kemandirian Belajar**

Teori sosial kognitif menyatakan bahwa faktor sosial, kognitif dan perilaku, memainkan peran penting dalam proses pembelajaran. Salah satu proses pembelajaran yang melibatkan ketiga faktor tersebut adalah kemandirian belajar. Zimmerman dan Martinez-Pons (2001) mendefinisikan kemandirian belajar sebagai tingkat partisipasi aktif yang melibatkan metakognisi, motivasi, dan perilaku dalam proses belajar. Kemandirian belajar juga didefinisikan sebagai bentuk

belajar individual yang bergantung pada motivasi intrinsik, kepercayaan diri, perkembangan pengukuran (kognisi, metakognisi dan perilaku), serta memonitor kemajuan belajarnya (Baumert et al., 2002; Pintrich, 2000).

Penelitian Rahimi & Abedi, (2014) menemukan hubungan yang positif dan signifikan antara kemandirian belajar dan keterampilan metakognitif. Kemandirian belajar berhubungan positif dengan strategi dan proses pemecahan masalah mulai perencanaan sampai evaluasi dan refleksi. Kemandirian belajar memberikan kontrol yang besar atas tugas pemecahan masalah dan menjamin terlaksananya strategi pemecahan masalah. Penelitian Chemers, Litze, Hu, & Garcia (2001) menemukan bahwa kemandirian belajar terkait dengan keterampilan untuk menggunakan pemecahan masalah secara efektif dan strategi pengambilan keputusan, merencanakan dan mengelola sumber daya pribadi lebih efisien, harapan yang lebih positif, dan menetapkan tujuan yang lebih tinggi. Penelitian Guntern, Korpershoek & Van der Werf (2017) menemukan bahwa kemandirian belajar memberikan kontribusi yang positif untuk achievement.

Proses-proses pengelolaan diri dalam kemandirian belajar dapat dicermati dari tiga aspek yaitu: *forethought*, *performance* atau *volitional control*, dan *self-reflection* (Boekaerts, et al., 2000; Zimmerman, 2002). Pada *forethought*, mahasiswa membuat *task analysis* sebagai bentuk tanggung jawabnya sebagai pebelajar. *Task analysis* dibuat berdasarkan penetapan tujuan (*goal setting*) atau penetapan hasil belajar yang ingin dicapai oleh pebelajar (Locke & Latham, 2006). Dengan menggunakan *task analysis* dibuat perencanaan strategi (*strategic planning*) (Simsek & Balaban, 2010). Strategi merupakan suatu proses dan tindakan seseorang untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkannya (Zimmerman, 2002). Dasar *task analysis* dan *strategic planning* adalah keyakinan motivasi diri (*self-motivation belief*). Menurut Cheng (2011), *self-motivation belief* pebelajar dalam pembelajaran merupakan komponen kunci dari kemandirian belajar, meliputi: *self-efficacy*, *outcome expectation*, *intrinsic interest/value*, dan *goal orientation*.

Pada *performance* atau *volitional control* melibatkan proses-proses yang terjadi selama usaha motorik dilakukan (Boekaerts et al., 2000). Aspek ini terdiri atas pengendalian diri (*self-control*), meliputi pemberian instruksi diri sendiri (*self-instruction*), imajinasi (*imagery*), memfokuskan perhatian, dan strategi pengerjaan tugas;

serta observasi diri (*self-observation*) meliputi perekaman diri (*self-recording*) dan eksperimentasi diri (*self-experimentation*). *Self-control* merupakan kemampuan mengendalikan diri dalam membuat dan mengimplementasikan rencana yang telah dibuat. *Self-observation* mengacu pada usaha seseorang untuk mengeksplorasi aspek-aspek spesifik dari performance yang ditampilkan, lingkungan, dan akibat yang dihasilkannya (Boekaerts et al., 2000).

Pada *self-reflection*, pebelajar merefleksikan kinerja yang telah dilakukan, dan berusaha mengembangkan *sense of efficacy* pada konstruksi pengetahuannya (Woolfolk, 2008; Kuiper, 2002). Aspek ini terdiri atas penilaian diri (*self-judgment*) meliputi evaluasi diri (*self-evaluation*) terhadap performance yang ditampilkannya dalam upaya mencapai tujuan dan menjelaskan penyebab (*causal attribution*) yang signifikan terhadap hasil yang dicapainya. Penilaian diri berkaitan erat dengan dua jenis reaksi diri (*self-reaction*), yaitu kepuasan diri (*self-satisfaction*) dan penyesuaian diri (*adaptive-defensive*).

**Hadirin yang saya hormati,**

### **Model Pemecahan Masalah Kimia Berbasis Keterampilan Metakognitif**

Pengembangan model pembelajaran kimia dengan memberdayakan keterampilan metakognitif untuk membangun kemandirian belajar sangat perlu untuk dilakukan. Model pembelajaran yang dikembangkan memiliki spesifikasi memberikan kesempatan pada pebelajar untuk merestrukturisasi kognitif melalui pemecahan masalah berbasis keterampilan metakognitif, pebelajar mampu menginterkoneksi multi representasi kimia, karena dengan menginterkoneksi ketiga level fenomena kimia akan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, serta penguasaan konsep kimia dapat dibangun dengan benar dan bermakna, serta hasil belajar pebelajar dapat meningkat.

Karakteristik pertama dari model pemecahan masalah kimia berbasis keterampilan metakognitif adalah dirancang untuk mencapai hasil belajar tertentu yaitu untuk meningkatkan keterampilan metakognitif dan membangun kemandirian belajar. Indikator-indikator yang dapat dicapai dengan model pemecahan masalah kimia berbasis keterampilan metakognitif untuk meningkatkan keterampilan metakognitif, adalah menetapkan tujuan belajar (P1),



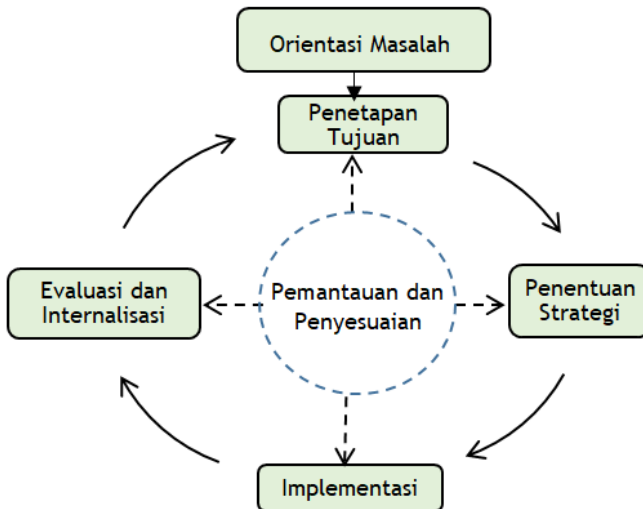
mengidentifikasi pengetahuan yang telah diketahui (P2), menentukan strategi belajar (P3), memantau relevansi pengetahuan yang diketahui, strategi-strategi belajar, dan mengatur kognisi dalam memecahkan masalah (M1), memantau ketercapaian tujuan belajar dalam pembuatan simpulan (M2), dan mengevaluasi relevansi pengetahuan yang diketahui, ketercapaian tujuan, strategi-strategi belajar, dan refleksi *judgment* terhadap proses dan hasil berpikir/belajar (E). Indikator-indikator yang dapat dicapai dengan model Pemecahan Masalah Kimia Berbasis Keterampilan Metakognitif untuk membangun kemandirian belajar, adalah: *self-motivation belief* (KB1), *task analysis* (KB2), *self-control* (KB3), *self-observation* (KB4), *self-judgment* (KB5), dan *self-reaction* (KB6).

Karakteristik kedua model pemecahan masalah kimia berbasis keterampilan metakognitif adalah adanya dukungan teoritis dan empiris. Pengembangan model pembelajaran ini dilakukan, karena belajar kimia seharusnya diupayakan agar pebelajar merestruktisasi kognitifnya melalui pemberdayaan keterampilan metakognitif, sehingga dapat membangun kemandirian belajar dalam penguasaan konsep secara benar dan bermakna. Teori-teori belajar yang digunakan untuk mengaitkan indikator-indikator keterampilan metakognitif dan membangun kemandirian belajar, serta sebagai dasar dalam mengembangkan model adalah teori konstruktivis (Piaget dan Vygotsky), teori andragogi, teori pemrosesan informasi, teori kode ganda, dan teori belajar bermakna, serta kajian empiris.

Karakteristik ketiga model pemecahan masalah kimia berbasis keterampilan metakognitif adalah memiliki sintaks atau langkah-langkah pembelajaran yang spesifik. Sintaks model pemecahan masalah kimia berbasis keterampilan metakognitif dirumuskan berdasarkan dukungan teoritis dan empiris yang dirancang untuk pencapaian hasil belajar seperti yang telah ditetapkan, disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Sintaks Model Pemecahan Masalah Kimia Berbasis Keterampilan Metakognitif

No	Fase	Keterangan
1.	Orientasi Masalah	Orientasi mahasiswa pada permasalahan terkait materi melalui fenomena dengan menumbuhkan <i>self-motivation belief</i>
2.	Penetapan Tujuan	Menetapkan tujuan untuk memecahkan masalah dengan menumbuhkan <i>self-motivation belief</i> , <i>self-control</i> , dan <i>self-observation</i> .
3.	Penentuan Strategi	Melakukan <i>task analysis</i> dan merancang strategi untuk memecahkan masalah dengan menumbuhkan <i>self-motivation belief</i> , <i>self-control</i> , dan <i>self-observation</i> .
4.	Implementasi	Melaksanakan strategi untuk memecahkan masalah dengan menumbuhkan <i>self-motivation belief</i> , <i>self-control</i> , dan <i>self-observation</i> .
5.	Evaluasi dan Internalisasi	Mengevaluasi dan menginternalisasi hasil pemecahan masalah dengan menumbuhkan <i>self-motivation belief</i> , <i>self-control</i> , <i>self-observation</i> , <i>self-judgment</i> , dan <i>self-reaction</i> .



Gambar 1. Bagan Model Pemecahan Masalah Kimia Berbasis Keterampilan Metakognitif

Secara khusus mulai fase penetapan tujuan model pemecahan masalah kimia berbasis keterampilan metakognitif, pebelajar harus memunculkan *self-control* dan *self-observation* dengan cara melakukan pemantauan dan penyesuaian pada proses pemecahan masalahnya, seperti disajikan pada Gambar 1. Untuk aktivitas pemantauan dan penyesuaian digambarkan sebagai pusat aktivitas karena berhubungan dengan fase-fase pembelajaran yang lain. Fase penetapan tujuan, penentuan strategi, implementasi serta evaluasi dan internalisasi digambarkan secara siklus, karena dalam mengidentifikasi informasi yang relevan menggunakan tujuan dan strategi-strategi belajar yang telah direncanakan yang dilakukan secara terus menerus.

Karakteristik keempat model pemecahan masalah kimia berbasis keterampilan metakognitif adalah adanya pengelolaan atau manajemen lingkungan belajar yang spesifik, yang dicirikan oleh: 1) kegiatan-kegiatan pembelajaran mulai dari *planning skill*, *monitoring skill*, dan *evaluation skill* dilaksanakan secara mandiri (dalam seting individual) untuk menumbuhkan *self-motivation belief* dan berinteraksi dengan sumber-sumber belajar; 2) kegiatan-kegiatan pembelajaran dalam *planning skill* terkait *goal setting* dan *strategic planning* dilakukan pebelajar untuk menumbuhkan *task analysis*; 3) semua hasil kegiatan pembelajaran dituliskan pebelajar dalam portofolio secara mandiri, dan menggunakan portofolio tersebut dalam kegiatan monitoring skill untuk menumbuhkan *self-control* dan *self-observation*; dan 4) kegiatan-kegiatan pembelajaran dalam *evaluation skill* sebagai perwujudan *self-judgment* dan *self-reaction* dalam rangka internalisasi keyakinan diri.

### **Hadirin yang saya hormati,**

Demikianlah orasi ilmiah yang dapat saya sampaikan, berkaitan dengan ide untuk melatih keterampilan berpikir pemecahan masalah kimia berbasis keterampilan metakognitif dalam rangka membangun kemandirian belajar. Hal ini didasarkan bahwa konsep atau pengetahuan kimia merupakan hasil dari proses pembelajaran dan menjadi pondasi atau dasar (*building blocks*) dalam struktur berpikir pebelajar, yang selanjutnya digunakan dalam memecahkan berbagai persoalan.

Saya sangat berharap kedepan untuk melatih keterampilan berpikir pemecahan masalah kimia berbasis keterampilan metakognitif dalam rangka membangun kemandirian belajar, para pendidik Indonesia mengimplementasikan keterampilan-keterampilan abad 21, dengan harapan pebelajar mampu memecahkan masalah dalam kehidupan masyarakat secara mandiri.

**Hadirin yang saya hormati,**

### **Ucapan Terima Kasih**

Pada akhir penyampaian pidato pengukuhan ini, perkenankan saya mengucapkan rasa syukur alhamdulillah ke hadirat Allah subhanahu wata'ala, karena hanya atas kuasa dan Ridho-Nya, saya dapat meraih jabatan guru besar ini. Atas capaian jabatan akademik guru besar ini, saya mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Dirjen Pendidikan Tinggi, Direktur Sumber Daya Manusia, Kepala Biro SDM, Sekretaris Jendral Pendidikan Tinggi dan jajarannya, serta Tim Penilai yang ditugaskan oleh Kemendikbudristek RI atas kepercayaan yang diberikan pada saya untuk memangku jabatan ini sebagai Guru Besar dalam bidang Ilmu Pendidikan Kimia: Inovasi Pembelajaran Kimia di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Surabaya. Terimakasih sudah diberi kepercayaan untuk mengemban amanah ini. Terima kasih pula kepada Tim Penilai Internal Unesa yang ditugaskan oleh Rektor Unesa untuk mereview berkas karya/publikasi ilmiah saya, yaitu Prof. Dr. Suyatno, M.Pd. dan Prof. Dr. Rudiana Agustini, M.Pd.

Kepada yang terhormat Rektor Universitas Negeri Surabaya (Prof. Dr. H. Nurhasan, M.Kes), Wakil Rektor I (Prof. Dr. Madlazim, M.Si.), Wakil Rektor II (Dr. Bachtiar Syaiful Bachri, M.Pd.), Wakil Rektor III (Junaidi Budi Prihanto, S.KM., M. KM., Ph.D.), dan Wakil Rektor IV (Dr. Siti Nur Azizah, S.H., M.Hum), Ketua dan anggota Senat Akademik Universitas Negeri Surabaya, Kepala Kepegawaian Unesa dan jajarannya, Kepala Humas Unesa dan jajarannya, serta semua pihak yang tidak disebutkan disini, saya mengucapkan terimakasih yang tidak terhingga karena telah memberikan kepercayaan dan dukungan, serta mengusulkan kepada Pemerintah republik Indonesia agar saya saya diberikan kehormatan untuk menduduki Jabatan Guru Besar ini.

Kepada Pimpinan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Periode 2019 – 2022, Bapak Dekan (Prof. Dr. Madlazim, M.Si.) dan Ibu Wadek (Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes., Dr. Masriyah, M.Pd., dan Dr. Sifak Indana, M.Pd.). Pimpinan Dekanat FMIPA Periode 2023 – 2027, Dekan Prof. Dr. Wasis, M.Pd, dan Ibu Wadek (Rooselyna Ekawati, S.Si, M.Sc., Ph.D. dan Dr. Sifak Indana, M.Pd). Ketua Senat FMIPA Periode 2018-2022 (Prof. Dr. Titik Taufiqurohman, M.Si.), Wakil Ketua (Dr. Z.A Imam Supardi, M.Si.), dan Anggota Senat (Dr. Sulaiman, M.Pd.; Dr. Amaria, M.Si., Dr. Rini Pratiwi, M.Pd., Prof. Dr. Erman, M.Pd.; Dr. Ismail, M.Pd., Dr. Raharjo, M.Pd.; dan Dra. Martini, M.Pd.), terimakasih telah menjadi sarana untuk kelancaran usulan Guru Besar saya.

Terimakasih pula kepada pimpinan di Jurusan Kimia Periode 2019 – 2022 (Dr. Sukarmin, M.Pd., Dr. Amaria, M.Si. dan Prof. Dr. Nita Kusumawati, M.Sc.) dan semua kolega saya di Jurusan Kimia Universitas Negeri Surabaya, para kolega senior: Prof. Dr. Sri Poedjiastoeti, M.Si., Prof. Dr. Suyono, M.Pd, Prof. Dr. Leny Yuanita, M. Kes., Prof. Dr. Rudiana Agustini, M.Pd., Prof. Dr. Harun Nasrudin, M.S., Prof. Dr. Achmad Lutfi, M.Pd., kolega rumpun Kimia Analitik (Prof. Dr. Sri Poedjiastoeti M.Si., Dr. Pirim Setiarso, M.Si., Dr. Sukarmin, M.Pd., Dr. Maria Monica, S.B.W., M.Si., Prof. Dr. Titik Taufiqurohman, M.Si., Prof. Dr. Nita Kusumawati, M.Sc, dan Rusmini, S.Pd., M.Si.), dan kolega Kelompok Bahan Kajian Teori dan Inovasi Pembelajaran (Dr. Mitarlis, S.Pd., M.Si., Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd., dan Findiyani Ernawati Asih, S.Pd., M.Pd), serta bapak ibu dosen yang lain dan rekan-rekan tenaga kependidikan, terimakasih atas semua doa, motivasi, kerjasama, dan bantuannya dalam tugas akademik hingga saya mendapatkan amanah ini.

Kepada seluruh pimpinan program studi, dosen, tenaga kependidikan, laboran, dan mahasiswa selingkung FMIPA Universitas Negeri Surabaya, terima kasih banyak atas dukungan dan kerjasamanya hingga saya menerima kehormatan ini. Tim Kepegawaian FMIPA (Rina Mauli Diah, S. Ak. dan tim), Koordinator dan sub koordinator FMIPA sebelumnya (Tri Joko Martono, S.E., Joko Yulianto, S.T., dan Noor Cahyo, S.E), serta Kepegawaian Universitas Negeri Surabaya (Mohamad Sulton Arifin, S.Pd., M.Pd. dan Tim), yang ulet dan sabar membantu secara

administratif berkas usulan Guru Besar saya. Terimakasih atas support dan kerjasamanya selama ini.

### **Ucapan kepada Orang Tua dan Keluarga**

Yang saya hormati dan saya muliakan kedua orang tua saya Bapak A. Fakhri Mashudi (alm) dan Ibu Hj. Ummi Hanik, serta bapak ibu mertua saya bapak KH. Usman (alm) dan Ibu Hj. Nuriya (alm), beliaulah guru terbaik dalam hidup saya. Saya haturkan rasa hormat, doa dan terimakasih yang tak terhingga atas semua cinta, kasih sayang, didikan dan pendidikan, motivasi dan tauladan serta doa ikhlas yang telah diberikan, sehingga mampu mengantarkan saya berdiri saat ini untuk menyampaikan pidato pengukuhan ini. Semoga amalan Bapak Ibu mendapat ridho-Nya dan Allah SWT membalas kebaikan dan menjadi penuntun menuju Surga-Nya Aamiin.

Rasa terima kasih yang dalam saya sampaikan kepada suami saya tercinta, Prof. Dr. Harun Nasrudin, M.S., suami, teman, sahabat yang paling setia dan paling baik, dalam suka dan duka. Ucapan terimakasih ini tentu tidak bisa menggantikan pengorbanan, cinta, kesetiaan dan kerjasamanya dalam mengarungi bahtera kehidupan ini. Anak-anakku tersayang yang tegar dan membanggakan: Mochamad Charis Setiawan, S.A. S.Kom.I. (Sains-Akutansi Universitas Brawijaya) dan Nurina Rizka Ramadhania, S.Si. M.Si. (Kimia-ITS). Terimakasih untuk semua pengorbanan dan kesabarannya. Kalian berdua telah membuat hidup saya lebih bermakna. Jadilah anak-anak yang baik, qurrota a'yuuni, dan raihlah cita-citamu, serta selalu bermanfaat bagi keluarga, masyarakat, nusa-bangsa dan agama.

Saudara-saudara saya H. Suaidi Bachtiar beserta keluarga, Aini Hidayati beserta keluarga, Achmad Suhaili beserta keluarga, Hj. Nurul A'yun beserta keluarga, H. Miftachul Alfin beserta keluarga, Faizah Hanum beserta keluarga, Mochamad Yusro Rozak beserta keluarga, H. Nailur Rifkoni beserta keluarga, Agung Fajar Nyoto beserta keluarga, dan Indah Zahrotin beserta keluarga, terimakasih telah memberikan dukungan moral, doa, dan kasih sayang yang tulus sehingga menjadi motivasi dan kekuatan saya dalam menjalani kehidupan yang penuh rahmat dan berkah ini.

## **Ucapan kepada Internal dan Eksternal Unesa**

Kepada para pembimbing Guru Besar Unesa, khususnya Prof. Dr. Budi Jatmiko dan Prof. Dr. Madlazim yang selalu mensupport dan membantu saya, ikut mengawal dalam merencanakan usulan GB mulai dari awal sampai akhir, serta para guru besar senior lainnya yang selalu mensupport, Prof. Dr. Suyono, M.Pd., Prof. Dr. Harun Nasrudin, M.S., Prof. Dr. Wasis, M.Si, Prof. Dr. Erman, M.Pd., Prof. Dr. Rudiana Agustini, M.Pd., Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes, Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd., dan Prof. Dr. Suyatno, M.Si., terimakasih atas support dan doanya.

Terima kasih kepada kolega yang telah mensupport dan memberi kesempatan kepada saya mengajar, membimbing, dan menguji di Pascasarjana Unesa, Prof. Dr. Wasis, M.Si (Direktur PPS Unesa), Wakil Direktur 1 (Prof. Dr. Nining Widya Kusnanik, M.Appl. Sc.), Wakil Direktur 2 (Prof. Dr. Suparji, M.Pd), Kaprodi S2 Pendidikan Sains (Dr. Eko Hariyono, M.Pd), Kaprodi S2 Dikdas (Dr. Hendratno, M.Hum), dan Kaprodi S3 Pendidikan Sains (Prof. Dr. Suyatno, M. Si).

Terimakasih kepada sahabat tim pengelola jurnal JCER, Rusly Hidayah, S.Si., M.Pd., Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd. dan Dian Novita, S.T., M.Pd. yang memberikan banyak inspirasi, terimakasih atas kerja samanya selama ini.

Ucapan terima kasih juga Saya haturkan kepada guru-Guru SDN Krian 4, SMP Negeri 1 Krian, dan SMA Negeri Krian, saya sampaikan terimakasih atas semua ilmunya dan doa-doanya yang ikhlas sehingga saya bisa studi lanjut dijenjang yang lebih tinggi. Dosen pembimbing tugas akhir saya di S1, Drs. Suharman (alm) dan ibu Dra. Soepi Endah (alm), dosen pembimbing Tesis di S2, Prof. Dr. Moh. Nur, M.Pd. dan Prof. Drs. Soegijo Tj., Dip.Ed. (alm). Promotor S3 saya, yang saya hormati Prof. Dr. Suyono, M.Pd. dan co-promotor saya Prof. Dr. Suyatno, M.Si. Terimakasih sudah membimbing, mengarahkan, memotivasi, dan sharing ilmunya, yang memberikan dampak yang luar biasa bagi saya, membuka wawasan saya dan mejadi pengalaman hidup yang selalu menginspirasi. Serta bapak/ibu dosen S1, S2, dan S3 yang lain yang tidak disebutkan disini, terimakasih atas bimbingan dan ilmunya. Bapak dan Ibu telah mewarnai perjalanan karier akademik saya, semoga menjadi catatan amal kebaikan dan mendapat balasan dari Allah SWT, Aamiin.

Para penguji disertasi saya saat menempuh S3 di Pendidikan Sains-Unesa, Prof. I Ketut Budayasa, Ph.D (Unesa); Prof Dr. Rudiana Agustini, M.Pd. (Unesa), Drs. I Wayan Dasna, M.Si., M.Ed., Ph.D. (Kimia-Universitas Negeri Malang), Prof. Dr. Muslimin Ibrahim, M.Pd. (Unesa), dan Prof. Dr. Erman, M.Pd. (Unesa), terima kasih sudah bersedia sebagai penguji saya, memberikan masukan-masukan yang luar biasa, share ilmunya, sehingga menjadi bahan perbaikan disertasi saya. Semoga kelak menjadi amal jariyah, ilmu yang bermanfaat, Aamiin.

Semua mahasiswa S1 Pendidikan Kimia, S1 Kimia, S2 Pendidikan Sains, S2 Pendidikan Dasar, S3 Pendidikan Sains, dan alumni yang memberikan banyak inspirasi. Juga teman-teman S1 Pend Kimia yang selalu mendoakan, teman-teman S2 Pendidikan Sains, kolega Alumni S3 Pendidikan Sains-Unesa, Dr. Pujiyanto, S.Pd., M.Pd. (UNY), Dr. A. Fadil, S.Pd., M.Si. (Univ. Tadulako), Dr. Ijirana, M.Si. (Univ. Tadulako), Dr. Tri Santoso, M.Si. (Univ. Tadulako), Dr. Iqbal Limatahu (Univ. Khairun ternate), Dr. I Wayan Suja, M.Si. (Undhiksa), dan yang tidak disebutkan disini, saya sampaikan terimakasih telah menjadi teman diskusi dan sharing riset, juga saling empati, mendukung dan memotivasi selama studi dan hingga sekarang masih bersilaturahmi, semoga ke depan kita lebih sukses (dunia akherat).

Terima kasih kepada kolega guru besar yang dikukuhkan bersama saya pada hari ini, Prof. Dr. H. Warih Handayani, M.Pd., Prof. Dr. Sujarwanto, M.Pd., Prof. Dr. Mochamad Nursalim, M.Si. yang saling mensupport mulai dari proses pengusulan GB sampai dikukuhkan hari ini.

Kepada seluruh panitia pengukuhan dan rekan-rekan lain yang terlibat, saya sampaikan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya atas segala bantuannya, sehingga acara ini dapat berlangsung dengan lancar dan khidmat. Kepada seluruh hadirin yang telah meluangkan waktu dan berkenan hadir pada acara pengukuhan ini, saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.



Di bagian akhir ini, Saya sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang belum sempat disebut satu persatu. Mohon ijin untuk menutup dengan pantun.

Bunga mekar di perbukitan  
Sawah luas langit membiru  
Untuk Unesa satu Langkah di depan  
Tunjukkan bahwa kita mampu dan siap berpacu

*Billahi Taufik Walhidayah,  
Wassalamualaikum Warahmatullahi wabarakatuh*

### **Daftar Pustaka/ Rujukan**

- Arends, R.I. and Kilcher, A. (2010). Teaching for student learning: becoming an accomplished teacher. New York: Routledge Taylor & Francis Group
- Azizah, U. & Nasrudin, H. (2018). Empowerment of Metacognitive Skills through Development of Instructional Materials on the Topic of Hydrolysis and Buffer Solutions. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conference Series (JPCS). 953(1). 012199.
- Azizah, U., Nasrudin, H. & Mitarlis. (2019). Metacognitive Skills: A Solution in Chemistry Problem Solving. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conference Series (JPCS). 1417(1). 012084.
- Azizah, U., Nasrudin, H. & Rusmini. (2019). Problem-Solving based Teaching Materials: an Important Role in Enhancing Undergraduate Students Thinking Skills. Atlantis Highlights in Chemistry and Pharmaceutical Science. 1(1). 225-228.
- Azizah, U., Nasrudin, H. & Mitarlis. (2020). The Validity of Problem-Solving Based Teaching Materials for the Exploration of Conceptual Change and Metacognitive Skills. European Union Digital Library/EUDL.
- Azizah, U. & Nasrudin, H. (2021). Metacognitive Skills and Self-Regulated Learning in Prospective Chemistry Teachers: Role of Metacognitive Skill-Based Teaching Materials. Journal of Turkish Science Education. 18(3). 461-476.
- Azizah, U. & Nasrudin, H. (2022). Problem Solving Thinking Skills: Effectiveness of Problem-Solving Model in Teaching Chemistry College Students. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA). 8(3), 1462-1469.

- Colburn, A. (2009). *Alternative Conceptions in Chemistry*. The Science Teacher.
- Dincol-Ozgur, S. (2018). Effect of learning styles on prospective teachers' self-regulated learning skills. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. 13(4). 521-528.
- Docktor, J.L., Strand, N.E, Mestre, J.P., (2015). Conceptual Problem Solving in High School Physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11(2), 1.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin.
- Griffin, P., McGaw, B. and Care, E. (eds). (2012). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Dordrecht, NL, Springer.
- Jacobse, A. E. & Harskamp, E. G. (2012). Towards Efficient Measurement of Metacognition in Mathematics Problem Solving. *Metacognition Learning*. 7, 133-149.
- Johnstone, A.H. (2003). Teaching of Chemistry – logical or psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1, 9–15.
- Kivunja, C. (2014). Innovative pedagogies in higher education to become effective teachers of 21st century skills: unpacking the learning and innovations skills domain of the new learning paradigm. *International Journal of Higher Education*, 3(4), 37.
- Kuzle, A. (2013). Patterns of metacognitive during Problem Solving in Dynamic Geometry Environment. *International Electronic Journal of Mathematics Education – ΙΕJΜΕ*. 1(8), 20-39.
- Livingston, J. A. (2003). *Metacognition: An overview*. ERIC Doküman No: ED474273. Tersedia: [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/1a/de/02.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1a/de/02.pdf).
- Mbajjorgu, Ngozi and Reid, Norman. (2006). *Factors Influencing Curriculum Development in Chemistry*. United Kingdom: The Higher Academy Physical Sciences Centre Department of Chemistry University of Hull.
- Pate, M.L. & Miller, G. (2011). Effects of Regulatory Self-Questioning on Secondary-Level Students' Problem-Solving Performance. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 52 (1): 72-84.
- Schraw, G. (2001). "Metacognition in Learning and Instruction: Theory, Research and Practice." In Hartman, H. J., (Ed.). Kluwer Academic Publishers, 3–16. The Netherlands: Dordrecht.

- Yildirim, S. & Ersozlu, Z. N. (2013). The relationship Between Students' Metacognitive Awareness and Similiar Types of Mathematical Problems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 9(4), 411-415.
- Zimmerman, Barry.J. (2002). "Becoming a self-regulated learner: An overview". *Theory into Practice*, 41, 64 – 72.

## Curriculum Vitae

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Prof. Dr. Utiya Azizah, M.Pd.
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Guru Besar
4	NIP	196507151991032001
5	NIDN	0015076503
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Banyuwangi, 15 Juli 1965
7	E-mail	<a href="mailto:utiyaazizah@unesa.ac.id">utiyaazizah@unesa.ac.id</a>
8	Nomor Telepon/HP	081330659134
9	Alamat Kantor	Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya, Kampus Ketintang Jl. Ketintang Surabaya
10	Nomor Telepon/Faks	(031)8298761
11	Mata Kuliah yang Diampu	<p><b>Program Sarjana</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kimia Dasar</li> <li>2. Dasar-dasar Kimia Analitik</li> <li>3. Dasar-dasar Pemisahan Kimia</li> <li>4. Teori Belajar</li> <li>5. Evaluasi Belajar dan Pembelajaran</li> <li>6. Pembelajaran Inovatif</li> <li>7. Organisasi Laboratorium</li> <li>8. Bahasa Inggris Kimia</li> <li>9. Pengembangan Instrumen Asesmen</li> <li>10. Seminar</li> <li>11. Keterampilan Mengajar dan Pembelajaran Mikro</li> </ol> <p><b>Program Master</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembelajaran Sains Terintegrasi</li> <li>2. Teori Belajar Lanjut</li> <li>3. Asesmen dan Evaluasi</li> <li>4. Studi Lapangan (Internship)</li> </ol> <p><b>Program Doktor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kajian Mandiri Bidang Studi Penunjang Disertasi</li> </ol>
12	Tugas Tambahan	Koordinator Prodi S1 Pendidikan Kimia Periode 2023-2027

**B. Riwayat Pendidikan**

Tahun Lulus	Jenjang	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Bidang Studi
1990	S1	IKIP Surabaya	Pendidikan Kimia
1998	S2	IKIP Surabaya	Pendidikan Sains-Kimia
2016	S3	Universitas Negeri Surabaya	Pendidikan Sains-Kimia

**C. Pengalaman Penelitian**

Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana
2016 s.d 2017	Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kimia Dasar Berbasis Metakognitif untuk Membangun Kemandirian Belajar dan Mencegah Miskonsepsi Mahasiswa (Ketua)	DRPM Kemristek
2017 s.d 2018	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Mata Kuliah Kimia Dasar Berwawasan Green Chemistry dalam Rangka Mewujudkan Green Education (Anggota)	DRPM Kemristek
2018	Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar I Berbasis <i>Problem Solving</i> secara Blended Learning dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Berpikir Mahasiswa (Ketua)	PNBP Unesa
2018	Pemberdayaan Kemampuan Berpikir Mahasiswa Unggulan Melalui Pengembangan Buku Ajar Asesmen Berbasis Pembelajaran <i>Reading, Questioning, and Answering</i> (RQA) (Anggota)	PNBP Unesa
2019	Eksplorasi Perubahan Konseptual dan Keterampilan Metakognitif dalam Pembelajaran Berbasis <i>Problem-Solving</i> pada Mahasiswa Kimia (Ketua)	PNBP Unesa
2019	Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Mahasiswa Melalui Implementasi Bahan Ajar Kimia Dasar I Berbasis <i>Problem Solving Secara Blended Learning</i> (Ketua)	PNBP Unesa
2019	Profil Konsepsi Mahasiswa Jurusan Kimia pada Materi Kimia (Anggota)	PNBP Unesa
2020	Pengembangan Media Pembelajaran Daring Kimia (BeDaK) sebagai Solusi Pembelajaran di Era New Normal (Anggota)	PNBP Unesa
2020	Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah (Anggota)	DRPM Kemristek

<b>Tahun</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Sumber Dana</b>
2021	Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kimia untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi sebagai Perikat Kerja Sama Antara Unesa dan Malaysia (Anggota)	PNBP Unesa
2022	Project Based Learning dalam Pembelajaran Kimia Dasar Berwawasan Green Chemistry Berbasis Bahan Sekitar (Anggota)	PNBP Unesa
2022	Evaluasi Kerangka Berpikir Pada Tesis Dan Disertasi Prodi Pendidikan Sains Pasca Sarjana Unesa Lima Tahun Terakhir (Anggota)	PNBP Unesa
2022	Pengadaan Aplikasi <i>Mobile Learning Assessment</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Guru dalam Membuat Soal (Anggota)	Kedaireka (Program Matching Fund 2022)

#### **D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat**

<b>Tahun</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Sumber Dana</b>
2018	Pengabdian Kepada Masyarakat Guru MGMP Kimia Kediri Melalui Pelatihan Model Pembelajaran Berbasis Keterampilan Proses	PNBP Unesa
2019	Pelatihan Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Model-Model Pembelajaran Inovatif Untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru Kimia Kabupaten Sumenep	PNBP Unesa
2019	Pelatihan Penyusunan Karya Tulis Ilmiah untuk Guru Guru Mata Pelajaran IPA SMA di Kabupaten Magetan	PNBP Unesa
2020	Pelatihan Pembuatan Media Bedak (Pembelajaran Daring Kimia) Sebagai Solusi Pembelajaran Jarak Jauh Pada Era Covid-19	PNBP Unesa
2020	Pelatihan Pembuatan Minuman Kesehatan Berbasis Herbal untuk Warga Binaan di Kabupaten Gresik	PNBP Unesa
2020	Menjaga Imunitas Tubuh Warga Unesa dalam Mencegah Covid 19 dengan Memberikan Tontonan Video Lucu	PNBP Unesa
2021	Pelatihan Penyusunan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Untuk Guru-Guru Mata Pelajaran IPA SMA di Kabupaten Nganjuk	PNBP Unesa
2021	Pelatihan Pembuatan LKPD Eksperimen Sederhana Dalam Upaya Edukasi Guru Kimia di Kabupaten Sampang pada Pembelajaran <i>Blended Learning</i>	PNBP Unesa

Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana
2022	Pelatihan Penggunaan Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Kimia sebagai penunjang Kurikulum Merdeka di Kabupaten Nganjuk	PNBP Unesa

### E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dan *Proceeding*

Judul Artikel Ilmiah	Tahun Volume/ Nomor/Hal	Nama Jurnal
<b>Jurnal Internasional Bereputasi</b>		
Overcoming Misconception In Energetic Topics Through Implementation Of Metacognitive Skills-Based Instructional Materials: A Case Study in Student of Chemistry Department, Universitas Negeri Surabaya	2020, 9(1)/125-134	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia
Metacognitive Skills and Self-Regulated Learning in Prospective Chemistry Teachers: Role of Metacognitive Skill-Based Teaching Materials	2021, 18(3)/ 461-476	Journal of Turkish Science Education
The Integration Of Green Chemistry Principles In Basic Chemistry Learning To Support Achievement Of Sustainable Development Goals (SDGs) Through Education	2023, 13(1)/233-254	Journal of Technology and Science Education (JOTSE)
<b>Jurnal Internasional</b>		
Training Students' Critical Thinking Skills through Implementation of Problem Solving Models on Reaction Rate Materials	2019, 9(11)/ 369-373	International Journal of Scientific and Research Publication (IJSRP)
Effectiveness of the Guided Inquiry Model Integrated with STEM to Improve the Student Critical Thinking Skills in Chemistry Learning	2019, 4(12)/ 349-353	International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJSRT)
Validity, Effectiveness, and Practicality of Learning Media Using Advance Organizer to Increase Critical Thinking on Colloid Material of Senior High School	2020, 10(1)/ 87-100	International Journal of Scientific and Research Publication (IJSRP)

Judul Artikel Ilmiah	Tahun Volume/ Nomor/Hal	Nama Jurnal
Development of Teaching Books Based on Science Pop Up To Train Critical Thinking Skills of Elementary Students	2020, 2(5)	International Journal for Educational and Vocational Studies (IJEVS)
Developing Encyclopedia Media on Form and Function of Plant to Train Elementary Students' Critical Thinking Skill	2020, 2(6)/ 401-406	International Journal for Educational and Vocational Studies (IJEVS)
Implementation of Guided Inquiry-Based on Blended Learning to Improve Students' Metacognitive Skills in Reaction Rate	2021. 5(1)/1-11	International Journal of Chemistry Education Research (IJCER)
The Development of Two Stay-Two Stray Cooperative Learning Instrument on Respiratory System to Improve Scientific Literacy Skills	2021, 2(5)/ 536-556.	International Journal of Recent Educational Research (IJORER).
Application of Problem-Solving Learning Model Based on Blended Learning to Improve Students' Metacognitive Skills on Reaction Rate Material	2022, 12(2)/130-137	International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)
Train Science Process Skills (SPS) Through the Development of Guided Inquiry Student Worksheets Oriented to Blended Learning on Chemical Equilibrium Materials	2022, 12(3)/256-268	International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)
<b>Proceeding Internasional</b>		
Empowerment of Metacognitive Skills through Development of Instructional Materials on the Topic of Hydrolysis and Buffer Solutions	2018, 953(1)/ 012199	Journal of Physics: Conference Series (JPCS)
Learning Design to Integrate Scientific Character Values with Green Chemistry Insight in Basic Chemistry Course	2018, 173(1)/ 222-225	Atlantis Press Advances in Social Science, Education and Humanities Research
Implementation Problem-Based Learning Model to Enhance Self-Regulated Learning on Material of Colloidal System	2018, 171(1)/ 121-124	Atlantis Press Advances in Engineering Research



<b>Judul Artikel Ilmiah</b>	<b>Tahun Volume/ Nomor/Hal</b>	<b>Nama Jurnal</b>
The Validity of Teaching Materials used Guided Inquiry Model Integrated with STEM to Train Student's Critical Thinking Skills on Thermochemistry Topic.	2018, 171(1)/ 139-143	Atlantis Press Advances in Engineering Research
Shifting Patterns of Pre-Service Teachers' Conceptions on Material of Colligative Properties of Solutions.	2018, 171(1)/ 151-154	Atlantis Press Advances in Engineering Research
Alternative Lesson Design of Basic Chemistry Learning to Integrate Green Chemistry Principles as View of Scientific Character Values	2018, 171(1)/ 159-163	Atlantis Press Advances in Engineering Research
Designing of basic Chemistry Course to Support Learning Curriculum with Green Chemistry Insight	2018, 157(1)/ 234-238	Atlantis Press Advances in Intelligent System Research (AISR)
Development of chemistry instructional materials based on Cooperative Group Investigation (CGI) to Empower Thinking Skills.	2018, 1108(1)/ 012122	Journal of Physics: Conference Series (JPCS)
Scientific Thinking Skills: Why Junior High School Science Teachers Cannot Use Discovery and Inquiry Models in Classroom.	2018, 1/201-204	Atlantis Highlights in Engineering (AHE)
Improving critical thinking skill of preservice chemistry teacher through writing assignment	2019, 1307(1)/ 012018	Journal of Physics: Conference Series (JPCS)
Metacognitive Skills: A Solution in Chemistry Problem Solving	2019, 1417(1)/ 012084	Journal of Physics: Conference Series (JPCS)
Reading, Questioning, and Answering (RQA) Strategies': an Alternative to Empowering Undergraduate Student Thinking Abilities.	2019, 1/135-139	Atlantis Highlights in Chemistry and Pharmaceutical Science
Problem-Solving based Teaching Materials: an Important Role in Enhancing Undergraduate Students Thinking Skills.	2019, 1/225-228	Atlantis Highlights in Chemistry and Pharmaceutical Science

<b>Judul Artikel Ilmiah</b>	<b>Tahun Volume/ Nomor/Hal</b>	<b>Nama Jurnal</b>
Utilization of Colored Flowers as an Alternative Learning Media of Acid Base Indicator On Basic Chemistry Course With Green Chemistry Insight	2019, 1/158-162	Atlantis Highlights in Chemistry and Pharmaceutical Science
The Effectiveness of Guided Discovery Based Learning Materials to Increase Students' Learning Outcomes.	2019, 1/109-113	Atlantis Highlights in Chemistry and Pharmaceutical Science
First Year Conception of Students in the Concept of Atom and Periodic System Elements.	2020, 2296377/	European Union Digital Library/EUDL
The Validity of Problem-Solving Based Teaching Materials for the Exploration of Conceptual Change and Metacognitive Skills.	2020, 2296377/	European Union Digital Library/EUDL
Four-Tier Diagnostic Test on Chemical Kinetics Concepts for Undergraduate Students.	2021, 209/457-463	Atlantis Press. Advances in Engineering Research
Pedagogical Skills Exercise as an Alternative to Increase The Teaching Ability of Pre-Service Chemistry Teachers at Field Experience Practice	2022, 627/158-164	Atlantis Press. Advances in Social Science, Education and Humanities Research
Answers Argumentation Instrument to Strengthen Conception Diagnostic Test on The Concept of Chemical Kinetics: Validity aspect	2022, 149(127): 01007.	SHS Web of Conferences
<b>Jurnal Nasional Terakreditasi</b>		
The Validity Of Textbook Based on Reading, Questioning and Answering (RQA) For Leading Students In Assessment Course At Chemistry Department Unesa.	2018, 2(2)/ 45 – 48	Journal of Chemistry Education Research (JCER)
Development of Worksheet with Chemo-entrepreneurship Oriented on Colloid Matter to Train Creative Thinking Skill.	2019, 8(2)/1699-1705	Jurnal Penelitian Pendidikan Sains (JPPS)

<b>Judul Artikel Ilmiah</b>	<b>Tahun Volume/ Nomor/Hal</b>	<b>Nama Jurnal</b>
Training Of Science Literacy Skills In Chemical Equilibrium through Implementation Guided Inquiry Learning	2020, 5(1)/ 35-47	Jurnal Tadris Kimiya (JTK)
Training the Critical Thinking Skills of Students Using the Problem Solving Learning Model in Chemical Equilibrium.	2020, 4(1)/ 33-42	Journal of Chemistry Education Research (JCER)
Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan SETS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar	2020, 4(3)/ 681-689	Jurnal Basicedu: Research and Learning in Elementary Education
Peningkatan Keterampilan Interpretasi dan Infereni dengan Menerapkan Model Pembelajaran Kooperatif Group Investigation pada Materi Asam Basa	2020, 9(2)/ 33-46	Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia (JPPK)
Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA Pada Topik Laju Reaksi	2020, 10(1)/ 1899-1909	Jurnal Penelitian Pendidikan Sains (JPPS)
Development of STEM-Based Chemistry Textbooks to Improve Students' Problem Solving Skills	2020, 4(3)/ 308-318	Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika.
Metode Blended Learning Berbantuan Google Classroom Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa	2021, 5(1)/ 9 – 15.	Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia.
Analisis Korelasi Keterampilan Metakognitif dan Minat Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia	2021, 7(2)/ 472 – 480	Jurnal Kependidikan.
Development of Worksheet of Conceptual Change to Reduce Misconceptions about VSEPR and Hybridization for Low Imagination Students	2021, 22(1)// 121-136	Jurnal Pendidikan MIPA (JPMIPA)
Implementation of the POGIL Model on Blended Learning To Improve Metacognitive Skills During The Covid-19 Pandemic.	2021, 12(1)/66-75	Jurnal Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan.
Validation of Thermochemistry Supplement Book Based Problem Solving To Train Students Metacognitive Skills	2021, 5(2)/41-50	Journal of Chemistry Education Research (JCER)

<b>Judul Artikel Ilmiah</b>	<b>Tahun Volume/ Nomor/Hal</b>	<b>Nama Jurnal</b>
Development of Blended Learning-Oriented Worksheets to Train Students Metacognitive Skills on The Rate of Reaction Material	2022, 23(1)/185-197	Jurnal Pendidikan MIPA
Enhancing Metacognitive Skills In The Classroom: The Effect Of Number Head Together Cooperative Learning Model	2022, 17(3)/331-336	Jurnal Pijar MIPA
Problem Solving Thinking Skills: Effectiveness of Problem-Solving Model in Teaching Chemistry College Students	2022, 8(3)/1462-1469	Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)
Development of acid-base chemistry student activity sheet to improve metacognitive skills in Senior High School.	2022, 17(5)/624-629	Jurnal Pijar MIPA
Adaptation Of Basic Chemistry Learning With Green Chemistry Oriented.	2022, 7(2)/80-89	Jurnal Pembelajaran Kimia (J-PEK)

## F. Pengalaman Penulisan Buku/Bab

<b>Judul Buku</b>	<b>Tahun</b>	<b>Jmlh hal</b>	<b>Penerbit</b>
Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam (Sekolah Menengah Pertama) Kelas VII, Edisi 4	2008	346	Pusat Perbukuan, Depdiknas (Direktorat Pembinaan SMP)
Kimia Dasar untuk Pendidikan Sains. ISBN 978-979-028-352-7.	2010		Unesa University Press
Kimia Dasar II ISBN 978-979-028-353-4	2010	257	Unesa University Press
Kimia Umum ISBN 197-602-7709-14-0	2012	302	Absolute Media Hak Cipta: C00201602906
Organisasi dan Manajemen Laboratorium Pendidikan Kimia ISBN 978-979-028-349-7	2016	176	Unesa University Press Hak Cipta: C00201602905
Buku Guru IPA Tunanetra SMALB Kelas X, ISBN 978-602-358-388-1 (jilid lengkap) dan ISBN 978-602-358-389-8 (jilid 1)	2016	123	Kemendikbud RI (Direktorat Pembinaan Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus

Judul Buku	Tahun	Jmlh hal	Penerbit
			Dikmen)
Buku Siswa IPA Tunanetra SMALB Kelas X, ISBN 978-602-358-385-0 (jilid lengkap) dan ISBN 978-602-358-386-7 (jilid 1)	2016	259	Kemendikbud RI (Direktorat Pembinaan Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus Dikmen)
Asesmen ISBN 986021083413	2016	140	Absolute Media Hak Cipta: C00201602919
Buku Larutan	2016	50	Hak Cipta C00201603489
Kimia Dasar I ISBN 978-602-449-065-2	2017	245	Unesa University Press Hak Cipta:EC00201947484
Inovasi Pembelajaran 2 ISBN 978-602-449-085-0	2017	102	Unesa University Press
Bahan Ajar Energetika Berbasis Problem Solving	2019	88	Hak Cipta EC00201941482
Buku Suplemen Termokimia Berbasis Problem Solving	2020	67	Hak Cipta EC00202018380
Buku Destilasi	2021	28	Hak Cipta EC00202181788
Buku Panduan/Petunjuk: Lembar Kegiatan Mahasiswa Pengembangan Instrumen Asesmen	2021	33	Hak Cipta EC00202182197
Buku Panduan/Petunjuk: Lembar Kegiatan Mahasiswa Organisasi dan Manajemen Laboratorium Pendidikan Kimia: Manajemen Peralatan dan Bahan	2021	29	Hak Cipta EC00202183538

### G. Pelatihan/Penugasan

Tahun	Nara Sumber Pelatihan/Penugasan	Pemberi Tugas
2007	Diklat Peningkatan Kapasitas Guru Pemandu Mata Pelajaran Biologi dan Fisika SMP bagi pegawai di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Sumenep	FMIPA Unesa dan Dinas Kab Sumenep
2008	Diklat Peningkatan Kapasitas Pemandu Bidang Studi Biologi dan Fisika SMP bagi Pegawai di Lingkungan pemerintah Kabupaten Nganjuk	FMIPA Unesa dan Dinas Kab Nganjuk

Tahun	Nara Sumber Pelatihan/Penugasan	Pemberi Tugas
2008	Diklat Penyusunan Proposal Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Guru Se-Jawa Timur	FMIPA Unesa dan Dinas kota Surabaya
2008	Diklat Pengembangan mutu Guru dan Kepala Sekolah SMP dan SMA Kerjasama UNESA dengan Diknas Kab. Kutai Timur (Sangata Kalimantan Timur, 10-13 November 2008)	Unesa dan Kab. Kutai Timur
2009	Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran dan <i>Peer Teaching</i> di SMA Barunawati Surabaya	FMIPA Unesa
2009	Diklat Metode Peningkatan Kapasitas Guru Pemandu Mata Pelajaran IPA SMP bagi Pegawai di Lingkungan Pemerintah Kabupaten/Kota Se Jawa Timur di Badan Pendidikan dan Pelatihan Provinsi Jawa Timur	FMIPA Unesa dan Dinas Kota Surabaya
2010	Bedah SKL untuk jenjang SMP, SMA dan SMK Tahun Pelajaran 2010/2011 di Kabupaten Kediri Propinsi Jawa Timur	FMIPA Unesa dan Dinas Kab. Kediri
2010	Bedah SKL Mata Pelajaran Kimia untuk jenjang SMA Tahun Pelajaran 2010/2011 di Kabupaten Jember Propinsi Jawa Timur	FMIPA Unesa dan Dinas Kab. Jember
2011	Bedah SKL untuk jenjang SMP, SMA dan SMK Tahun Pelajaran 2010/2011 di Kabupaten Sumbawa Propinsi NTB (22 s.d. 22 Maret 2011)	FMIPA Unesa dan Dinas Kab. Sumbawa
2012	Pelatihan Ko-asisten Laboratorium Jurusan Kimia	Kimia FMIPA Unesa
2013	Kursus Peningkatan Kompetensi Guru SMP Negeri Bidang Studi IPA Terpadu	FMIPA Unesa dan Dinas Pendidikan Kab. Jombang
2014	Pelatihan Kepala Laboratorium MA/SMA	Pascasarjana Unesa dan Dinas Pendidikan Kab. Mojokerto
2014	Prosedur Pengembangan Soal	Kimia FMIPA Unesa
2014	Pelatihan Strategi Merancang Pembelajaran dan Penilaian Kurikulum 2013	Dinas Pendidikan Kota Surabaya
2017	Lesson Study di SMPN 1 Surabaya	FMIPA Unesa

<b>Tahun</b>	<b>Nara Sumber Pelatihan/Pengawasan</b>	<b>Pemberi Tugas</b>
2017	Pelatihan Peningkatan Mutu Guru IPA SMP Surabaya	FMIPA Unesa
2018	Workshop Penyusunan Soal HOTS Bagi Guru Mata Pelajaran Kimia Se Jawa Timur 2018 di Lingkungan Kanwil Kementerian Agama Provinsi Jawa Timur	FMIPA Unesa dan Kanwil Kemenag Provinsi Jawa Timur
2018	Pelatihan Ko-asisten Laboratorium Jurusan Kimia	Kimia FMIPA Unesa
2019	Penyusunan Soal Terstandar dan HOTS (Workshop Bedah SKL Berbasis UNBK Jenjang Madrasah Aliyah)	FMIPA Unesa dan Kanwil Kemenag Provinsi Jawa Timur
2019	Asosiasi MIPA LPTK Indonesia (AMLI) & International Conference of the 7th Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar, MSCEIS 2019, 12 October 2019, Bandung, West Java, Indonesia	FMIPA Unesa
2019- skrg	Reviewer Jurnal Nasional dan reviewer Jurnal Internasional bereputasi	
2022	Asosiasi MIPA LPTK Indonesia (AMLI) & International Conference on Science, Mathematics, and Education (Gorontalo, 13-15 Oktober 2022)	FMIPA Unesa
2022	Narasumber “Webinar Sosialisasi Program MBKM dan Pembekalan Pertukaran Mahasiswa” Universitas Tadulako	FMIPA Unesa
2022	Invited Speaker “Seminar Nasional IV Pendidikan Matematika, Sains, Geografi, dan Komputer” PMIPA FKIP Universitas Mulawarman Samarinda	FMIPA Unesa
2022	Keynote Speaker “Seminar Nasional Kimia 2022” Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya	FMIPA Unesa

## H. Penghargaan

<b>No</b>	<b>Jenis Penghargaan</b>	<b>Institusi Pemberi Penghargaan</b>	<b>Tahun</b>
1	Satyalancana Karya Satya 10 Tahun	Presiden Republik Indonesia	2009
2	Satyalancana Karya Satya 20 Tahun	Presiden Republik Indonesia	2014
3	Satyalancana Karya Satya 30 Tahun	Presiden Republik Indonesia	2022

**I. Organisasi Profesi**

1. Himpunan Kimia Indonesia (HKI)
2. Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII)

Demikian Curriculum vitae ini, saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Februari 2023



Prof. Dr. Utia Azizah, M.Pd.  
NIP. 196507151991032001