

Inovasi Kimia dan Pembelajarannya di Era Persaingan Industri Untuk mendukung Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka

Ramlan Silaban
Guru Besar Tetap Universitas Negeri Medan
Asessor Ban PT dan Asessor LAMDIK

1. Pengantar : Sumpah Pemuda dan Kampus Merdeka

Pertama sekali marilah kita mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan atas terlaksananya Seminar Nasional Pendidikan Kimia Tahun 2021 di Universitas Nusa Cendana Kupang ini. Selamat kepada civitas academica Undana, karena kegiatan ini dilaksanakan sebagai apresiasi untuk merayakan Hari Sumpah Pemuda ke-93, Dirgahayu Sumpah Pemuda ke-93.

Bapak Ibu serta Hadirin yang berbahagia, mengenang kembali Ikrar Sumpah Pemuda yang tercetus pada Kongres Pemuda II yang diselenggarakan tanggal 27-28 Oktober 1928 di Batavia. Sumpah Pemuda : Bertanah air satu, Tanah Air Indonesia; berbangsa satu, Bangsa Indonesia, berbahasa satu, Bahasa Indonesia. Peringatan Hari Sumpah Pemuda setiap tanggal 28 Oktober ditetapkan melalui Keputusan Presiden Keppres Nomor 316 Tahun 1959 tentang Hari-hari Nasional Yang Bukan Hari Libur tertanggal 16 Desember 1959. Hari Sumpah Pemuda ke-93 tahun ini jatuh pada Kamis, tanggal 28 Oktober 2021.

Peringatan *Sumpah Pemuda ke-93 Tahun 2021* ini diarahkan pada pernyataan komitmen pemuda dan pemudi Indonesia untuk bersatu mengatasi pandemi Covid-19; mewujudkan ekonomi Indonesia tumbuh dengan semangat kewirausahaan pemuda dan pemudi, serta jiwa dan semangat kemudaan yang akan terus berkobar untuk Indonesia bangkit. Bangkitlah pemuda dan pemudi menjadi insan yang berkualitas dan berdaya saing. Dirgahayu Sumpah Pemuda ke-93.

Peningkatan kualitas manusia Indonesia, merupakan salahsatu dari 9 misi Nawacita Kedua yang akan dicapai pada periode 2020-2024, menuju Terwujudnya Indonesia maju yang berdaulat, mandiri, dan berkepribadian, berlandaskan gotong royong, sebagai visi Presiden RI. Manusia berkualitas sejalan dengan perwujudan visi dan misi Presiden tersebut, Kemendikbud sesuai dengan tugas dan kewenangannya, juga berkomitmen untuk menciptakan Pelajar Pancasila. Pelajar Pancasila adalah perwujudan pelajar Indonesia sebagai pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai dengan nilai-nilai Pancasila, dengan enam ciri utama: beriman, bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif.(Renstra Kemdikbud, 2020).

Untuk menjamin ketercapaian misi menuju masyarakat berkualitas, ditetapkan 7 tatanilai sebagai arah bagi sikap dan perilaku seluruh pegawai Kemendikbud dalam menjalankan tugasnya, yaitu integritas, kreatif dan inovatif, inisiatif, pembelajar, menjunjung meritokrasi, terlibat aktif, dan tanpa pamrih. Tidak dapat dipungkiri, bahwa globalisasi, era industri 4.0 dan kebijakan Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka, menuntut akan meningkatnya persaingan di segala bidang.

Di sisi lain, kebijakan Merdeka Belajar oleh Kemdikbud diarahkan pada kategori: ekosistem pendidikan; guru; pedagogi; kurikulum; dan sistem penilaian. Implementasi dari Kebijakan Merdeka Belajar pada aras pendidikan tinggi adalah Kebijakan Kampus Merdeka. Kebijakan Kampus Merdeka diawali dengan empat butir kebijakan yaitu: pembukaan program studi baru; sistem akreditasi perguruan tinggi; perguruan tinggi negeri berbadan hukum; dan hak belajar tiga semester di luar program studi. Tiga kebijakan pertama terkait dengan tatakelola perguruan tinggi yang bermuara pada indikator kualitas merujuk 9 kriteria akreditasi, sedangkan kebijakan ke-empat terkait dengan semangat para mahasiswa (pemuda) untuk melaksanakan hak belajarnya di luar perguruan tinggi tempatnya bermukim.

Strategi yang dilakukan Kemendikbud dalam rangka penguatan proses pembelajaran adalah:

- (1). mendorong guru untuk mengubah strategi pembelajaran yang berlandaskan paradigma pengajaran (*teaching*) menjadi strategi pembelajaran kreatif berlandaskan paradigma pembelajaran (*learning*), berpusat pada peserta didik dan mendorong peserta didik untuk saling berinteraksi, berargumentasi, berdebat, dan berkolaborasi;
- (2), memanfaatkan Sekolah Penggerak untuk mendorong dan membina penguatan proses pembelajaran di sekolah-sekolah lain;
- (3), membina guru agar dapat menyiapkan rencana pembelajaran yang memperhatikan kebutuhan dan karakteristik masing-masing peserta didik (normal, remedial, dan pengayaan);
- (4), mengembangkan kurikulum di semua jenjang dan jalur pendidikan yang dapat didiversifikasi melalui adopsi, adaptasi atau disesuaikan oleh satuan pendidikan dan pemerintah daerah yang didasarkan atas kebutuhan, konteks dan karakteristik daerah;
- (5), melakukan program-program khusus kepada siswa-siswa yang memiliki kompetensi kurang atau di bawah standar minimum;
- (6), melakukan kerja sama dengan berbagai pihak, termasuk DU/DI, untuk melakukan penguatan dan pendampingan pada satuan pendidikan dalam pengembangan dan implementasi kurikulum di tingkat satuan pendidikan;
- (7), pengayaan dan perluasan moda pembelajaran di perguruan tinggi, melalui *experiential learning* di industri, magang di perusahaan/pemerintahan/lembaga internasional, masyarakat (membangun desa), kegiatan independen, atau aksi kemanusiaan, yang dapat diakui sebagai bagian dari Satuan Kredit Semester (SKS) program pendidikan; dan
- (8), pengkajian dan evaluasi dalam rangka pengembangan kurikulum secara berkelanjutan. (Renstra Kemdikbud, 2020).

2. Menilik Pendidikan di Provinsi NTT

Berdasar data Statistik Provinsi NTT Tahun 2021, Angka Partisipasi Murni (APM) Provinsi NTT untuk jenjang SD/MI meningkat dari 96,16 (2019) menjadi 96,44 (2020), SMP/MTS dari 69,19 (2019) menjadi 71,80 (2020), dan untuk SMA/MA dari 53,68 (2019) menjadi 60,09 (2020). Sementara itu, Angka Partisipasi Kasar (APK) nya, untuk SD/MI 14,95 (2019) menjadi 113,4 (2020); SMP/MTs dari 87,82 (2019) menjadi 89,85(2020), dan untuk SMA/MA dari 84,63 (2019) menjadi 84,70 (2020).

Adapun profil pendidikan yang berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) di NTT, periode tahun pelajaran 2019-2020 dalam hal jumlah unit sekolah negeri dan swasta, jumlah guru dan jumlah siswa dapat dilihat pada Tabel 1. Di samping itu, ada juga pendidikan yang bukan berada di bawah Kemdikbud, yaitu MI, MTs, MA yang berada di bawah Kementerian Agama.

Tabel 1. Profil Pendidikan yang dibawah Kemdikbud di NTT TP 2019-2020

Aspek	TK		SD sederajat		SMP sederajat		SMA sederajat		SMK sederajat	
	Negeri	Swasta	Negeri	Swasta	Negeri	Swasta	Negeri	Swasta	Negeri	Swasta
Sekolah	229	1.130	3.348	1.810	1.320	421	350	200	145	147
Guru	1.009	3.821	34.424	17.840	22.985	5.962	10.655	4.446	5.024	2.790
Siswa	8.092	37.800	453.309	272.503	268.943	82.465	137.514	63.640	56.454	43.960

Sumber, BPS NTT, 2021

Data pendidikan tersebut tersebar di 22 Kabupaten/Kota yang ada di NTT, yang bilamana diperhatikan secara detail, pola sebarannya tidak merata. Sementara itu, jumlah perguruan tinggi di NTT tahun 2020, negeri ada 4 unit dan swasta ada 55 unit. Jumlah mahasiswa negeri ada 40.583 orang dan swasta 29.327 orang. Tenaga Pendidik Negeri ada 1.554 orang, swasta 3.034 orang. Bila dibandingkan dengan Provinsi lain di Indonesia, keberadaan perguruan tinggi di NTT masih perlu mendapat perhatian. Jumlah yang disampaikan ini tentu menjadi tulang punggung dalam memberikan layanan pengembangan sumberdaya manusia di wilayah ini.

Data yang disampaikan dapat menggugah pemikiran dan pengumpulan bagi civitas FKIP Undana khususnya Program Studi Pendidikan Kimia, untuk pemosisian peran dalam lingkungan eskternalnya, baik lingkungan makro maupun lingkungan mikro.

3. Inovasi dan Skill di Era Persaingan Industri 4.0

Inovasi ialah semua hal baru yang berangkat dari ilmu pengetahuan, serta dapat memberikan manfaat dalam kehidupan manusia. Ilmu pengetahuan sangat dibutuhkan dalam pengembangan inovasi. Dalam UU No. 19 Tahun 2002 disebutkan bahwa **inovasi** ialah kegiatan penelitian, pengembangan, dan atau pun perekayasa yang dilakukan dengan tujuan melakukan

pengembangan penerapan praktis nilai dan konteks ilmu pengetahuan yang baru, ataupun cara baru untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah ada ke dalam produk atau pun proses produksinya. Inovasi lahir dari hasil penelitian.

Teknologi tak serta merta hadir dengan sempurna begitu saja, melainkan melalui tahapan panjang tak sebentar. Sejarah dari perkembangan revolusi industri pertama hingga keempat menjadi bukti. Revolusi Industri 1.0 ditandai dengan perubahan proses produksi yang semula mengandalkan manual menjadi mekanis, sehingga aktivitas manusia dapat dikerjakan dengan lebih efektif dan efisien. Revolusi Industri 2.0, mulai ada dorongan produksi massal serta penetapan kualitas standar minimal (standardisasi). Revolusi industri 3.0, terjadi adaptasi massal diikuti proses produksi yang dikerjakan lebih fleksibel dan otomatis. Sementara itu, Revolusi Industri 4.0, lebih fokus mempromosikan penyebaran penggunaan komputerisasi pada seluruh lini guna meringankan pekerjaan manusia. Pembagian kerja antara manusia dan sistem komputer telah berubah sepanjang masa. Secara teknis, terjadi pergeseran dari teknologi otomatisasi yang nampaknya bertujuan ‘melarang intervensi manusia di hampir semua titik dalam sistem yang mendorong tugas-tugas penting. Akibatnya, sejumlah besar populasi manusia telah digantikan oleh teknologi. Lebih serius lagi, penggantian manusia dengan sistem teknologi memberi jalan pada “mode keterlibatan” baru dengan implikasi sosial, ekonomi, dan etika yang luar biasa. McKinsey Global Institute menyimpulkan hasil kajian risetnya terkait dampak besar dari perubahan industri 4.0.

Dunia perindustrian berbasis pemanfaatan otomatisasi mesin dan robotika terdampak paling luas karena berpengaruh pada sektor penyerapan tenaga kerja. Di lain sisi, akan diperoleh efek positif pada revolusi industri ini sebab otomatisasi dan digitalisasi turut meningkatkan produktivitas pekerjaan. McKinsey memprediksi perkembangan industri 4.0 akan menghilangkan sekitar 800 juta lapangan kerja yang ada. Guna menghadapi dinamisasi industri 4.0, Kementerian Perindustrian memiliki target ketercapaian visi nasional. Secara garis besar, poin visi tersebut antara lain: memosisikan Indonesia masuk 10 besar bidang ekonomi di tahun 2030; mengembalikan jumlah *net export* industri 10%; melakukan peningkatan produktivitas tenaga kerja mencapai dua kali lipat (bila dikomparasikan dengan biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja); mengalokasikan 2% GDP untuk kegiatan riset dan pengembangan teknologi, kreativitas, dan inovasi.

Perusahaan yang cepat beradaptasi dan mengadopsi digitalisasi akan memenangi persaingan di era Revolusi Industri 4.0. Artinya, perusahaan yang cepat beradaptasi dan mengadopsi digitalisasi akan bertahan dan bersaing di era revolusi industri 4.0. kurangnya SDM bertalenta digital, sehingga terpaksa mengambil dari luar negeri. Talenta digital di Indonesia masih sangat kurang dibanding negara tetangga. Tercatat hanya ada 380 tenaga digital per satu

juta orang, sehingga tidak *match* dengan kebutuhan industri. Dedi mengajak hadirin mencari trobosan, selain pendidikan formal, untuk menutupi *gap* tersebut. Usia emas ada pada rentang antara 6-9 tahun, sehingga orang tua harus mengubah pola ketergantungan anak terhadap gadget. Dari semula konsumtif pada hiburan semata menjadi hal-hal produktif. “Memberikan gadget pada anak sebaiknya untuk melatih *logic*-nya jalan, bukan kebutuhan hiburan semata. Hal itu akan mengganggu psikologis anak tersebut,” (Kominfo, 2019)

Ada 10 kompetensi atau skill yang diharapkan di era persaingan industri/ revolusi industri 4.0,. Kompetensi tersebut sesungguhnya termasuk atau penajaman capaian pembelajaran yang ditetapkan dalam Kurikulum KKNI. Skill yang diharapkan di era RI 4.0 adalah (1). **Complex Problem Solving**, merupakan kemampuan penyelesaian masalah kompleks dengan dimulai dari melakukan identifikasi, menentukan elemen utama masalah, melihat berbagai kemungkinan sebagai solusi, melakukan aksi/tindakan untuk menyelesaikan masalah, serta mencari pelajaran untuk dipelajari dalam rangka penyelesaian masalah. (2). **Critical Thinking**, kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir masuk akal, kognitif dan membentuk strategi yang akan meningkatkan kemungkinan hasil yang diharapkan. Berpikir kritis juga bisa disebut berpikir dengan tujuan yang jelas, beralasan, dan berorientasi pada sasaran, (3). **Creativity**, kemampuan dan kemauan untuk terus berinovasi, menemukan sesuatu yang unik serta bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan. Creativity disini dapat juga diartikan mengembangkan sesuatu hal yang sudah ada sehingga dapat menjadi lebih baik, (4), **People Management**, kemampuan untuk mengatur, memimpin dan memanfaatkan sumber daya manusia secara tepat sasaran dan efektif. (5), **Coordinating with Others**, kemampuan untuk kerjasama tim ataupun bekerja dengan orang lain yang berasal dari luar tim, (6). **Emotional Intelligence**, kemampuan seseorang untuk mengatur, menilai, menerima, serta mengontrol emosi dirinya dan orang lain di sekitarnya, (7), **Judgment and Decision Making**, kemampuan untuk menarik kesimpulan atas situasi yang dihadapi serta kemampuan untuk mengambil keputusan dalam kondisi apapun, termasuk saat sedang berada di bawah tekanan, (8), **Service Orientation**, keinginan untuk membantu dan melayani orang lain sebaik mungkin untuk memenuhi kebutuhan mereka. Dengan memiliki service orientation, kita akan selalu berusaha memberikan yang terbaik pada pelanggan tanpa mengharapkan penghargaan semata.(9), **Negotiation**, kemampuan berbicara, bernegosiasi, dan meyakinkan orang dalam aspek pekerjaan. Tidak semua orang secara alamiah memiliki kemampuan untuk mengadakan kesepakatan yang berbuah hasil yang diharapkan, namun hal ini dapat dikuasai dengan banyak latihan dan pembiasaan diri., (10), **Cognitive Flexibility**, kemampuan untuk menyusun secara spontan suatu pengetahuan, dalam banyak cara, dalam memberi respon menyesuaikan diri untuk merubah tuntutan situasional.

4. Peran Guru di Era Persaingan Industri

Isu-isu strategis pendidikan dan pembelajaran dalam 3 tahun terakhir adalah terkait dengan sikap, karakter dan ketrampilan siswa sebagai dampak perubahan teknologi, kebijakan nasional merdeka belajar, dan pembelajaran daring akibat covid 19. Era merdeka belajar yang seharusnya para siswa sudah bebas mengambil dan menambah ilmu dan ketrampilannya dari luar sekolah seperti ke sekolah lain, instansi pemerintah maupun swasta, industri dan masyarakat, menjadi terkendala. Era digitalisasi dalam pendidikan juga menjadi isu strategis sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari merdeka belajar dan kampus merdeka. Menarik untuk dicermati di kelas, bahwa para Guru dan dosen yang ada saat ini, tahun kelahirannya mayoritas sebelum tahun 1995-an, sementara yang dihadapi adalah siswa/mahasiswa generasi milenial. Generasi pembelajar di era abad 21 dan RI 4.0 ini disebut generasi milenial atau generasi Z, generasi digital, generasi I, Nex Generation, New Silent Generation, Homelander, generasi youtube, generasi net, dan sebagainya. Generasi tersebut tidak lagi sekedar ditentukan faktor ekonomi seperti kepemilikan handphone, namun lebih disebabkan perbedaan tingkat literasi lintas antara generasi guru dan generasi peserta didik. Shenila Janmohamed dalam buku *Generation M* menyebutkan bahwa generasi Z ini juga merupakan kalangan muda yang religius namun sekaligus modern. Generasi ini lebih banyak menghabiskan waktu berinteraksi dengan media genre baru seperti komputer, internet dan video games. Mereka jarang dijumpai mendengarkan siaran radio, memutar CD, memutar kaset video, dan menonton televisi. Interaksi dengan media generasi sebelumnya seperti televisi, media cetak, dan musik audio mulai berkurang intensitasnya.

Di sisi lain, wabah Covid 19 yang melanda belahan dunia, telah banyak mengubah tatanan kehidupan masyarakat termasuk dalam proses pembelajaran di sekolah. Pembelajaran daring menjadi solusi, tanpa mempertimbangkan siap-tidaknya sekolah atau kampus dalam hal fasilitas teknologi informasi berbasis komputer (TIK). Para guru dan dosen terpaksa (dipaksa) harus belajar digitalisasi dalam pembelajaran, dan ini memerlukan proses. Menyikapi hal tersebut, Guru harus berangkat dari pemahaman bahwa peserta didiknya bukan gelas kosong karena mereka telah memiliki aksesibilitas yang lebih baik terhadap sumber belajar digital/online. Guru diminta tidak berfokus kepada penyajian fakta dan konten, namun mengarah pengembangan keterampilan belajar peserta didik. Aktif memahami konteks berpikir peserta didik dan mengembangkan pertanyaan spesifik sebagai kunci dalam terbangunnya kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui ; (a). Penyajian materi pelajaran secara mendalam dengan banyak contoh dan memberikan fondasi yang kuat akan pengetahuan faktual. (b). mengembangkan keterampilan metakognisi dan mengintegrasikan keterampilan metakognisi dalam kurikulum untuk beragam bidang studi. (c). selain memahami materi (content) juga menguasai beragam strategi pembelajaran yang memudahkan peserta didik belajar (PPG Kemdikbud, 2021).

5. Inovasi Pembelajaran Kimia dan penjaminan mutu di era Industri 4.0

Untuk memenuhi kebutuhan guru (kimia) yang mampu dan kompeten di era industri dan merdeka belajar, LPTK khususnya program studi pendidikan Kimia dituntut untuk melaksanakan kegiatan tridarma berbasis penjaminan mutu, baik internal maupun eksternal. Penjaminan mutu eksternal berorientasi daya saing nasional dan internasional oleh lembaga akreditasi seperti Ban PT dan lembaga akreditasi mandiri seperti LAMDIK. Universitas Nusa Cendana memiliki FKIP yang mengelola 19 program studi sarjana kependidikan salahsatunya Pendidikan Kimia..Melalui visi *Menjadi program studi yang unggul dalam pengembangan pembelajaran sains kimia untuk menghasilkan calon guru kimia yang berkarakter dan kompeten serta berorientasi global pada tahun 2025*, program studi Pendidikan Kimia diharapkan mampu melahirkan inovasi pembelajaran kimia yang adaptif di era persaingan industri.

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Nusa Cendana, memiliki tanggungjawab yang besar dalam menyiapkan Guru Kimia/IPA setidaknya untuk memenuhi kebutuhan di wilayah NTT dan sekitarnya. Melalui penajaman renstra penelitian, roadmap penelitian yang berorientasi pada inovasi pembelajaran kimia, tentu akan dihasilkan Luaran bermutu program studi ini (baik publikasi maupun calon guru) yang mengarah pada terwujudnya kompetensi yang diperlukan pada pembelajaran abad 21. Untuk itu, para dosen perlu dipetakan dan dikelompokkan menjadi beberapa kelompok riset yang dilengkapi dengan laboratorium riset sebagaimana ditetapkan pada kriteria 7 dokumen akreditasi APT Ban PT.

Memetakan sekaligus mengelompokkan dosen sesuai keahlian merupakan langkah awal yang perlu dilakukan. profesional (untuk riset-riset Kimia) dan atau keahlian pedagogi (riset-riset kependidikan) yang adaptif dengan kemampuan Guru (Kimia) di abad 21 ini. Merujuk kriteria 4, kriteria 7 dan kriteria 8, akreditasi program studi APS 4.0 dan APT 3.0, mutu program studi dapat dilihat dari produktivitas dosen dalam melaksanakan kegiatan penelitian dan PkM, baik yang di danai oleh mandiri/ perguruan tinggi, instansi di luar perguruan tinggi maupun internasional. Merujuk indikator mutu pembelajaran di kriteria 6 dan kriteria 7 dokumen akreditasi program studi APS 4.0 maupun dokumen akreditasi perguruan tinggi APT 3.0, adalah merupakan kewajiban dosen untuk mengintegrasikan hasil hasil penelitian dan PkM nya ke dalam pembelajaran yang ditetapkan melalui kebijakan universitas.

Inovasi pembelajaran kimia dapat dilakukan melalui penajaman roadmap dan payung penelitian berdasarkan kelompok riset dosen dengan melibatkan mahasiswa, seperti (1). Inovasi metode, model dan strategi belajar mengajar kimia, (2). Inovasi buku/bahan ajar kimia. Payung penelitian ini lebih nampak lagi jika dalam satu universitas terdapat program studi sejenis dengan jenjang pendidikan yang berbeda. Melalui inovasi pembelajaran kimia, akan dihasilkan luaran berupa publikasi artikel di jurnal, buku/bahan ajar ber-ISBN, artikel dalam prosiding, HaKI,

Paten dan sebagainya yang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran di mata kuliah sebagaimana dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa contoh inovasi pembelajaran kimia berupa riset terpublikasi melibatkan mahasiswa yang telah diintegrasikan ke dalam pembelajaran (Buku, studi kasus, bahan ajar, dsb)

1	The Development and implementation of innovative learning resource with guided projects for the teaching of Carboxylic acid topic	Indiana Journal of Pharmaceutical Educational Research, Vol 53, 4, 2019, pp 603. http://www.ijper.org	Jamalum Purba, Manihar Situmorang, Ramlan Silaban
2	Development of Modules Based on Guided Inquiry in Basic Chemical Law Material in High Schools	Talenta Conference Series: Science and Technology (ST); Vol 2, No. 1; 2019, ISSN 2654-7082; https://talentaconfseries.usu.ac.id	Intan Pratiwi, Ratu Evina, Ramlan Silaban, Retno D Suyanti
3	Penuntun praktikum berbasis guided inquiry terintegrasi pendidikan karakter untuk SMK	Talenta Conference Series: Science and Technology (ST); Vol 2 No 1, 2019; ISSN 2654-7082 https://talentaconfseries.usu.ac.id	Gaung Atmaja, Iis Siti Jahro, Ramlan Silaban
4	Developing Problem Based Learning Materials to Improve Student's Generic Skill in Organic Chemistry Reactions Subject.	Proceedings of The 5th Annual International Seminar on Trends in Science and Science Education ISBN 978-1-63190-195-9 https://eudl.eu/proceedings/AISTSSE/2018?articles_page=15	Ratu Evina, Ramlan Silaban, Retno D Suyanti
5	Implementation of Problem Based-Learning (PBL) and Scientific Approach Using Card Media to Improve Student Learning Outcomes on Teaching Chemical Bonding	Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia, Vol 8, No 2, 2020; http://ejournal.uncen.ac.id/index.php/JIPI	Ramlan Silaban, Freddy TM Panggabean, Felia Mutiara Hutapea, Esrida Hutahaeen, Irving Josafat Alexander
6	Implementation of an Innovative Learning Resource with Project to Facilitate Active Learning to Improve Students' Performance on Chemistry	Indiana Journal of Pharmaceutical Educational Research, Vol 54, 4, Dec 2020, pp 905-14. http://www.ijper.org	Jamalum Purba, Manihar Situmorang, Ramlan Silaban
7	Teacher candidate's generic science skills on organic chemistry reactions through problem-based learning model	Humanities & Social Sciences Reviews eISSN: 2395-6518, Vol 8, No 3, 2020, pp 745-754 https://doi.org/10.18510/hssr.2020.8380	Ratu Evina Dibiyantini, Ramlan Silaban, Retno Dwi Suyanti
8	Development of Chemistry Practicum Guidelines with the Support of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Integrating Character Education	<i>Journal of Physic : Conference series</i> , vol 1907, tahun 2021 IOP Publishing Ltd https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1811/1/012058/meta	Mahniar Sinaga, Ramlan Silaban, Iis Siti Jahro
9	Pengembangan media pembelajaran kimia berbasis android pada materi Termokimia Kelas XI SMA	Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia, Vol. No 1, 2021. https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jipk/article/view/23056 DOI: https://doi.org/10.24114/jipk.v3i1.2305	Ain Donasari, Ramlan Silaban
10	Android-based learning media for Chemical Equilibrium materials	Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia, JIPI, Vol 9 No 3, 2021. http://ejournal.uncen.ac.id/index.php/JIPI/article/view/1558 DOI: https://doi.org/10.31957/jipi.v9i3.1799	Ramlan Silaban, Freddy Panggabean, Melhyada Panggabean, Pelita Ananda Sianturi, Irving Josafat

Inovasi pembelajaran kimia yang telah dilakukan juga terintegrasi dengan berbagai

metode/ model pembelajaran seperti : (a) Small Group Discussion : Berbagi pengetahuan dan pengalaman & kemampuan komunikasi. (b). Role-Play & Simulation : Belajar dengan bermain peran dan menirukan gerak / model / pola / prosedur; (c). Discovery Learning : Belajar melalui penelusuran, penelitian dan pembuktian/penemuan; (d). Self-Directed Learning : Belajar berdasarkan pengalamannya sendiri. (e). Cooperative Learning : Belajar dalam tim dengan tugas yang sama untuk mencapai tujuan bersama.(f). Collaborative Learning : Belajar dalam tim dengan tugas yang berbeda untuk mencapai tujuan bersama. (g). Contextual Learning : belajar dengan pengalaman langsung di alam sekitar. (h). Problem Based Learning & Inquiry : Belajar berdasarkan pada masalah dengan solusi “*open ended*”, melalui penelusuran dan penyelidikan/penelitian. (h). Project Based Learning : Belajar berdasarkan target dan perencanaan. (i). Pembelajaran STEAM:pembelajaran Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics : menerapkan pembelajaran berbasis Neurosains, pembelajaran digital dan ragam model pembelajaran *blended learning* dalam pembelajaran (PPG Kemdikbud, 2021).

6. Inovasi kimia di era Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka

Pada Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi Pasal 18 disebutkan bahwa pemenuhan masa dan beban belajar bagi mahasiswa program sarjana atau sarjana terapan dapat dilaksanakan melalui 1) mengikuti seluruh proses pembelajaran dalam program studi pada perguruan tinggi sesuai masa dan beban belajar; dan 2) mengikuti proses pembelajaran di dalam program studi untuk memenuhi sebagian masa dan beban belajar dan sisanya mengikuti proses pembelajaran di luar program studi. Kegiatan merdeka belajar ini bertujuan mendorong mahasiswa untuk menguasai berbagai keilmuan yang berguna untuk memasuki dunia kerja. Kampus Merdeka memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memilih mata kuliah yang akan mereka ambil (Kemdikbud, 2020).

Ada 8 bentuk kegiatan belajar di luar perguruan tinggi, di antaranya melakukan magang/ praktik kerja di Industri atau tempat kerja lainnya, melaksanakan proyek pengabdian kepada masyarakat di desa, mengajar di satuan pendidikan, mengikuti pertukaran mahasiswa, melakukan penelitian, melakukan kegiatan kewirausahaan, membuat studi/ proyek independen, dan mengikuti program kemanusiaan. Semua kegiatan tersebut harus dilaksanakan dengan bimbingan dari dosen.

Kegiatan riset dalam MBKM, dapat diwujudkan dalam bentuk kegiatan penelitian di Lembaga riset/pusat studi. Melalui kegiatan tersebut, mahasiswa dapat membangun cara berpikir kritis, sehingga mereka menjadi lebih mendalami, memahami, dan mampu melakukan metode riset secara lebih baik. Ada juga kalanya, Laboratorium/ Lembaga riset kekurangan asisten peneliti saat mengerjakan proyek riset yang berjangka pendek. Mahasiswa mendapatkan

kompetensi penelitian melalui pembimbingan langsung oleh peneliti di lembaga riset/pusat studi.

Terkait dengan kegiatan riset ini, Program Studi Kimia dan Program Studi Pendidikan Kimia tentu terlebih dahulu memetakan industri yang dapat menjadi mitra dan sesuai dengan keahlian dosen. Laboratorium dan atau lembaga riset umumnya mengarah pada riset kimia, namun dapat bermuara pada pendidikan atau pembelajaran kimia melalui integrasi hasil-hasil penelitian ke dalam pembelajaran.

Tabel 3. Beberapa contoh inovasi kimia berupa riset yang terpublikasi dan telah diintegrasikan ke dalam pembelajaran (Buku, studi kasus, bahan ajar, dsb)

1	Effectiveness of Giving Banana Juice on blood pressure sugar levels and low density lipoprotein (LDL) in Elderly	Proceeding, Asian Congress of Nutrition and Metabolism 2019; Nourishing Asia; Annals of Nutrition and Metabolism, 75, 73-74	Yulia Fitri, Suryana A Ahmad, Ramlan Silaban
2	Effect of red fruit oil on exercise endurance and oxidative stress in Rats	Advances in social science, education and humanities Research, Vol 362, Atlantis Press, 2019	Fajar Apollo Sinaga, Pangondian Hotliber Purba, Rika Nailuvar Sinaga, Ramlan Silaban
3	Effect of Red Fruit (<i>Pandanus conoideus</i> Lam) Oil on exercise endurance and oxidative stress i Rat at maximal physical activity	Open acces Macedonian Journal of Medical Sciences, Vol 8 A, April 2020, p 164-169 http://id-press.eu/mjms/index	Fajar Apollo Sinaga, Pangondian Hotliber Purba, Rika Nailuvar Sinaga, Ramlan Silaban
4	Analysis of the quality of used cooking oil used in frying chicken	Indonesian Journal of Chemical Science and Technology, IJCST, Vol 4 No 1, 2019 https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/roematika/article/view/23091 DOI: https://doi.org/10.24114/ijcst.v4i1.23091	Dian I Sinurat, Ramlan Silaban

Di Universitas Negeri Medan, untuk semua program studi, ada 6 tugas yang diintegrasikan ke dalam pelaksanaan Kurikulum KKNI, yaitu Tugas Rutin, Critical Book Report, Critical Journal Report, Mini Research, Rekayasa Ide, dan, Proyek. Setiap mata kuliah wajib mengintegrasikan 6 Tugas KKNI yang tertuang dalam Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) nya. Artinya, semua luaran penelitian dan PkM dosen Unimed maupun dari perguruan tinggi lain yang sesuai dengan silabus mata kuliah dan telah dipublikasi dalam jurnal, baik hasil riset kimia maupun kependidikan kimia wajib diintegrasikan ke dalam pembelajaran. Adanya kegiatan penelitian kimia dan pendidikan kimia dalam program MBKM, tentu akan menambah kompetensi mahasiswa (calon guru) dalam penelitian.

Saat ini, Jurusan Kimia di Universitas Negeri Medan memiliki atau mengasuh Program Studi Sarjana Pendidikan Kimia terakreditasi A, Program Studi Sarjana Kimia terakreditasi A, Program Studi Magister Pendidikan Kimia terakreditasi A dan Program Studi Doktor Pendidikan Kimia terakreditasi B. Dengan 52 orang dosen tetap di antaranya 6 orang Guru Besar dan lebih dari 50% Doktor, telah melaksanakan program MBKM dan inovasi kimia dan pembelajaran kimia serta sebagian besar telah diintegrasikan ke dalam pembelajaran. Terkait hal tersebut, tidak

menutup kemungkinan dilaksanakannya kerjasama tridarma dan penjaminan mutu antara Unimed dengan Undana khususnya dalam riset inovasi kimia dan pembelajarannya. Kerjasama dalam hal publikasi ilmiah juga dapat dilaksanakan, karena saat ini ada 3 jurnal yang dikelola berbasis Kimia dan Pendidikan Kimia di Jurusan Kimia FMIPA dan Pascasarjana Pendidikan Kimia Unimed.

7. Penutup

Dalam rangka menyiapkan mahasiswa calon guru kimia yang memiliki daya saing di era persaingan industri 4.0, merdeka belajar dan kampus merdeka, program studi dan UPPSnya perlu meningkatkan kegiatan inovasi kimia dan pembelajarannya melalui riset. Untuk meningkatkan kompetensi, mutu lulusan, dan kebutuhan pemenuhan kriteria akreditasi program studi maupun perguruan tinggi guna penjaminan mutu internal dan eksternal, mahasiswa perlu dilibatkan dalam kegiatan riset-riset inovatif. Dirgahayu Hari Sumpah Pemuda ke-93, Majulah Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Nusa Cendana, Terima kasih

Referensi

1. Renstra Kemdikbud 2020-2024
2. Panduan Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka Kemdikbud Tahun 2020
3. Panduan PPG Dalam Jabatan, Kemdikbud Tahun 2021.
4. Laman undana.ac.id
5. Laman Kominfo, 2019
6. Buku Pedoman Akademik Unimed Tahun 2020
7. Laman Jurnal dan Artikel terkait Kimia dan Pembelajaran Kimia dalam 3 tahun terakhir khususnya yang dituliskan dalam paper ini