

Participatory Action Research dalam Pembelajaran Kimia Abad 21: Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Bercirikan PCK

Kartyka Nababan^{*a}, Sofia Krisen^a

^{a*, a} Universitas Negeri Manado, Tondano, Kode pos 95618, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima 13 April 2023
Disetujui 29 Juni 2023

Keyword:

Participatory Action Research
Pedagogical Content Knowledge
21st chemistry learning
Learning implementation plan
Chemistry learning
Thermochemistry

Kata kunci:

Riset Aksi Partisipatif
Pengetahuan konten pedagogik
Pembelajaran Kimia Abad 21
Rencana pelaksanaan pembelajaran
Pembelajaran kimia
Termokimia

ABSTRACT

Participatory Action Research the development of a learning implementation plan characterized by pedagogical content knowledge is research involving chemistry teachers who directly experience the real conditions of learning. The resulting lesson plan is relevant to use in the same environment as the learning nature setting, for example online, offline, and blended. Device development is carried out through a cycle through at least four main steps; (1) RPP device development; (2) field tests; (3) evaluation; and (4) reflection. Input factors (input) in the development are: (1) the experience of teachers; (2) knowledge of the learning process; (3) theory and reflection methods; (4) scientific in educators; and (5) intuition and creativity of teachers. While the products produced are (1) 21st-century PCK lesson plans; (2) knowledge of 21st-century chemistry teaching; (3) Process Quality Improvement; (4) trained teachers; and (5) new concepts and teaching materials.

ABSTRAK

Participatory Action Research pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran bercirikan pedagogical content knowledge merupakan sebuah riset yang melibatkan guru kimia yang mengalami langsung kondisi riil pembelajaran. Perangkat RPP yang dihasilkan relevan digunakan di lingkungan yang sama dengan seting sifat pembelajaran yang dilakukan, misalnya online, offline, dan blended. Pengembangan perangkat dilakukan melalui siklus yang melalui minimal empat langkah utama; (1) pengembangan perangkat RPP; (2) Tes Lapangan; (3) Evaluasi; dan (4) Refeksi. Faktor masukan (input) dalam pengembangan adalah (1) pengalaman guru; (2) pengetahuan tentang proses pembelajaran; (3) teori dan metode refleksi; (4) saintifik dalam pendidik; dan (5) intuisi dan kreativitas guru. Sedangkan produk yang dihasilkan berupa: (1) perangkat RPP PCK abad 21; (2) pengetahuan tentang pengajaran kimia abad 21; (3) peningkatan kualitas proses; (4) guru terlatih; dan (5) konsep dan bahan ajar baru.

e-mail: kartykanababan@unima.ac.id
Telp: +62 822 7575 4776

Pendahuluan

Kondisi pembelajaran kimia abad 21 sangat erat kaitannya dengan pengetahuan guru tentang Teknologi, Pedagogik, dan Konten, yang dikenal dengan istilah TPACK (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*). Seorang guru kimia yang baik adalah guru yang menguasai dan mampu mengkombinasikan

teknologi dan aplikasi (konten) tertentu dalam pembelajaran [1]. Teknologi menjadi alat penting dalam proses pembelajaran. Selain berfungsi sebagai *tools*, teknologi juga berperan penting dalam proses pembelajaran sinkron *Learning Management System* [2].

Perangkat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pembelajaran merupakan gambaran kejadian yang

berlangsung dalam kelas selama proses pembelajaran berlangsung. Garis besar kejadian dari suatu proses pembelajaran kimia dipengaruhi oleh kemampuan pedagogik guru untuk mengelola teknologi sebagai media untuk memfasilitasi konten sesuai karakteristik kimia [3]. Keterampilan manajemen guru dalam memodifikasi sebuah lingkungan belajar berkaitan erat dengan kemampuan argumentasi dan *problem solving* siswa [4]. Untuk menciptakan kondisi pembelajaran kimia yang relevan dengan karakteristik siswa abad 21, maka diperlukan adanya sebuah RPP bercirikan PCK sebagai sebuah produk dari riset aksi partisipatif guru.

Berdasarkan studi penyusunan RPP bercirikan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) abad 21 dalam mata kuliah Kapita Selekta Pembelajaran Kimia, ditemukan beberapa masalah yang memerlukan perbaikan. Dari sembilan orang anggota kelompok pelatihan penyusunan RPP pembelajaran Kimia SMA, ditemukan fakta keseluruhan anggota masih mengalami kesalahan dalam menentukan indikator capaian pembelajaran. Selain itu, setiap guru sebagai peserta riset aksi partisipatif cenderung memiliki pengalaman mengajar intuisi serta kreativitas yang berbeda dalam menentukan konten materi yang akan diberikan dalam proses pembelajaran [5].

Untuk memperoleh suatu perangkat RPP abad 21 yang siap diseminasi, dilakukan penelitian *Participatory Action Research* (PAR) dalam rangka mengarahkan, memperbaiki dan mengevaluasi keputusan dan tindakan yang akan diaplikasikan dalam pembelajaran Kimia. Pengembangan dilakukan secara berkelanjutan dengan adanya kontribusi dari semua pihak yang berkontribusi dalam pendidikan kimia [6,7]. Dalam penelitian PAR, proses pengembangan perangkat RPP melibatkan secara aktif semua pihak yang relevan (stakeholders) dalam mengkaji tindakan yang sedang berlangsung (di mana pengamatan mereka sendiri sebagai persoalan) dalam rangka melakukan perubahan dan perbaikan ke arah yang lebih baik. Untuk itu, mereka harus melakukan refleksi kritis terhadap konteks sejarah, politik, budaya, ekonomi, geografis, dan konteks lain-lain yang terkait. Yang mendasari dilakukannya PAR adalah

kebutuhan pendidikan untuk mendapatkan perubahan yang diinginkan dalam pembelajaran abad 21 [8]

Pembelajaran abad 21 merupakan pembelajaran yang bercirikan pengembangan keterampilan metakognisi [9]. Siswa diharapkan memiliki pengetahuan yang disertai kemampuan untuk regulasi terhadap pengetahuan yang dimilikinya. Oleh karena itu, materi kimia yang diberikan selama proses pembelajaran harus memperhatikan *content knowledge* yang memuat berbagai tingkatan dimensi kimia. Muatan konten materi yang akan disampaikan dalam proses pembelajaran digambarkan dalam indikator capaian pembelajaran RPP.

Pembelajaran kimia merupakan salah satu pembelajaran penting dalam kehidupan dan merupakan pusat dari ilmu sains. Pada kenyataannya, pelajaran kimia khususnya Termokimia sering dianggap sebagai topik yang sulit dan kurang diminati [10,11]. Melalui kajian yang dilakukan Hofstein & Naaman, diketahui bahwa *attitude towards chemistry* siswa yang rendah terhadap kimia menyebabkan turunnya jumlah peminat karir berbasis sains. Dilihat dari sudut pandang ini, pembelajaran kimia harus lebih fokus mengejar tujuan meningkatkan kemampuan siswa untuk menjadi lebih baik memahami peran kimia dalam masyarakat [12].

Termokimia merupakan topik yang membahas hubungan antara kalor dengan reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan reaksi kimia. Dalam praktiknya, Termokimia lebih banyak berhubungan dengan pengukuran kalor yang menyertai reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan perubahan struktur zat, misalnya perubahan kimia atau perubahan struktur kristal [10,13]. Proses-proses yang berhubungan dengan Termokimia sangat banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dalam peristiwa pembakaran, terjadi reaksi kimia yang melibatkan pelepasan kalor oleh sistem ke lingkungan. Sesuai dengan hukum kekekalan energi, besarnya kalor yang dilepaskan oleh sistem akan sama dengan kalor yang diterima oleh lingkungan. Dengan memperhatikan tingkatan dimensi kimia, pembelajaran dirancang memuat konten yang

melatih kemampuan metakognisi siswa sehingga mampu mendeskripsikan, mengidentifikasi suatu reaksi Termokimia serta aplikasinya dalam kehidupan [14]

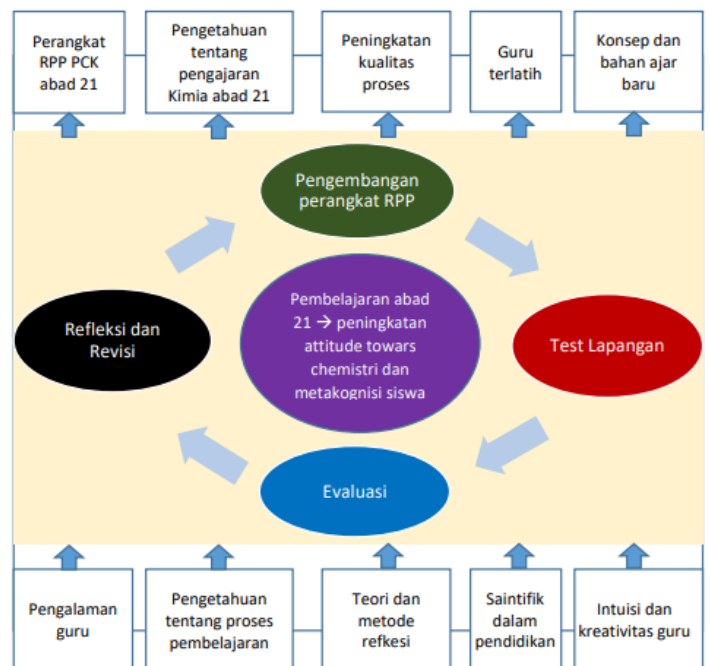
Prinsip aliran energi dalam proses Termokimia dimanfaatkan secara luas dalam berbagai bidang kehidupan. Untuk mengatasi limbah gas karbon monoksida yang dihasilkan oleh perangkat mesin kendaraan dan Industri, dilakukan proses pembakaran gas karbon monoksida menjadi karbon dioksida yang memiliki tingkatan racun lebih rendah [15]. Dalam dunia kesehatan dilakukan pengukuran kalori makanan yang dikonsumsi berdasarkan penghitungan entalpi reaksi kimia dengan kalorimeter bom. Peristiwa yang melibatkan reaksi-reaksi Termokimia banyak diterapkan dalam bidang sains lainnya. Termokimia memainkan peran kunci dalam keberlanjutan pengembangan ilmu pengetahuan sains.

Saat ini cukup sulit bagi guru untuk menemukan bahan yang cukup secara spesifik memfokuskan perhatian peserta didik pada masalah keberlanjutan di luar ruang lingkup pembelajaran di kelas. Dengan mempertimbangkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian *Participatory Action Research* dalam proyek ini memilih mengembangkan rencana pelaksanaan pelajaran baru berdasarkan kelas kimia sekolah menengah atas sebagai tujuannya, yang sepenuhnya berfokus pada masalah peningkatan keterampilan metakognisi siswa. Dengan dukungan Dosen Kimia Kapita Selektta Pembelajaran Kimia, kelompok memutuskan untuk fokus pada topik Termokimia. Guru kimia diharapkan akan mampu menghasilkan proses pembelajaran yang berkelanjutan, dimana siswa akan memiliki kepercayaan, pengakuan dan apresiasi yang tinggi terhadap kimia.

Metode

Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) menggunakan metode penelitian tindakan partisipasi, yang dikenal dengan *Participatory Action Research* (PAR). Pengembangan RPP dengan metode PAR dilakukan berdasarkan bukti pengetahuan dari

penelitian pendidikan dan pengalaman praktis dari ruang kelas. Selama proses pembelajaran kimia berlangsung. Demikian, guru dan peneliti di PAR secara kooperatif mengembangkan dan menyelidiki praktik pembelajaran kimia. Bukti dari pendidikan penelitian dan pengalaman praktis guru dipersatukan melalui diskusi. Dalam proses kelompok guru-peneliti, pengetahuan dari berbagai domain dibandingkan dan dicerminkan atas sehubungan dengan relevansinya untuk inovasi pengajaran praktik.



Gambar 1. Siklus Penelitian PAR dalam Pembelajaran Sains Eilks & Ralle.

Proses dimulai dari siklus pengembangan perangkat RPP seperti disajikan dalam Gambar 1. Rencana pelajaran diteliti, dirancang, diuji, dianalisis, dan disempurnakan hingga pada akhirnya menjadi menghasilkan perangkat rencana pembelajaran sesuai abad 21.

Hasil dan Pembahasan

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran bersirikan PCK yang dikembangkan melalui metode PAR, menghasilkan sebuah perangkat yang bersifat situasional dan kontekstual sesuai dengan karakteristik materi Termokimia. Perangkat RPP dikembangkan melalui siklus yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Pengembangan Perangkat RPP

Dalam siklus pengembangan, terlebih dahulu dilakukan pembentukan kelompok yang benar-benar aktif berperan dalam proses riset. Kelompok terdiri dari guru dan/atau praktisi pendidikan serta didukung oleh Dosen ahli. Pembentukan kelompok bertujuan untuk melakukan riset pendahuluan terhadap pengalaman guru, pengalaman anggota kelompok dalam proses mengajar Termokimia, teori pendukung, latar belakang saintifik, intuisi serta kreativitas guru. Riset ini berguna sebagai pijakan untuk mendapatkan gambaran proses pembelajaran yang telah berlangsung. Para partisipan diajak untuk mengkaji permasalahannya, mencari penyebab, dan melihat dampak negatifnya. Berdasarkan hasil riset pendahuluan yang telah diperoleh, dilakukan analisis masalah dan perumusan masalah. Partisipan aktif terlibat dalam forum diskusi kelas yang secara terorganisir membahas pemecahan masalah dan mengorganisir masalah sekaligus menyusun strategi pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran. Pada akhir siklus pengembangan, dihasilkan perangkat RPP yang siap diujikan ke lapangan.

2. Tes Lapangan

Pada siklus tes lapangan, dilakukan implementasi perangkat RPP yang telah dikembangkan. Tes lapangan dilakukan sebagai aksi dari hasil siklus pengembangan yang siap diimplementasikan oleh guru kimia secara simultan dan partisipatif. Guru Kimia berperan sebagai pelaku penelitian dalam PAR melakukan aksi tes lapangan dalam proses pembelajaran Termokimia.

3. Evaluasi

Evaluasi dilakukan sebagai crosscheck terhadap implementasi RPP yang telah dilaksanakan pada proses tes lapangan, apakah tetap berada dalam jalur yang ditentukan, bagaimana impresi dan efek yang dihasilkan. Jika ternyata langkah yang telah dilakukan masih memiliki kekurangan dan kelemahan, maka bukan tidak mungkin peneliti harus melakukan perubahan terhadap hasil pengembangan yang telah dilakukan. Pada intinya siklus evaluasi berfungsi sebagai penilaian terhadap rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dikembangkan.

4. Refleksi dan Revisi

Informasi yang telah terkumpul melalui siklus evaluasi ditinjau secara terus-menerus, kemudian diklasifikasi, diverifikasi, disistematisasikan, dan terakhir diambil kesimpulan-kesimpulannya. Berdasarkan hasil riset, proses pengembangan, tes lapangan dan evaluasi, dilakukan refleksi secara bersama-sama oleh seluruh stakeholder yang terlibat. Langkah selanjutnya adalah melakukan revisi terhadap kekurangan dan kelemahan dari proses pengembangan yang telah dilakukan. Siklus refleksi dan revisi akan menghasilkan perangkat RPP baru yang memuat content knowledge abad 21 yang bernilai baru dan lebih baik.

Hasil pengembangan perangkat RPP melalui penelitian PAR sejatinya masih akan terus mengalami siklus berulang tanpa batasan selama perbaikan perlu dilakukan. Lingkungan pembelajaran sejatinya merupakan variabel dinamis karena kondisi perkembangan teknologi pembelajaran juga terus berkembang [16]. Sifat pembelajaran online dan *offline* juga menjadi pertimbangan penyusunan dari sebuah perangkat RPP [17].

Setiap kesatuan proses siklus lengkap diharapkan akan diperoleh pengembangan terhadap perangkat RPP abad 21, pengetahuan tentang proses pembelajaran, peningkatan proses, guru terlatih, serta konsep dan bahan ajar yang baru dalam pembelajaran abad 21. Diseminasi dari produk yang dikembangkan dapat dilakukan ke kelas yang memiliki lingkungan pembelajaran yang sama. Jika perangkat bersifat *online*, maka hanya tepat diaplikasikan ke kelas online, dan sebaliknya [18,19].

Ucapan terimakasih

Participatory Action Research pengembangan RPP melibatkan banyak pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Manado sebagai institusi yang mewadahi keberlangsungan perkuliahan dan pengembangan RPP bercirikan PCK. Dosen yang mengajar di Jurusan Kimia UNIMA juga berperan penting dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan.

Kesimpulan

PAR pengembangan RPP Pembelajaran Kimia Abad 21: *Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Bercirikan PCK*, menjadi perangkat yang relevan digunakan di sekolah dengan sifat pembelajaran yang sama. RPP bersifat online sesuai digunakan dalam proses pembelajaran *online*, RPP *offline* untuk pembelajaran tatap muka, dan blended untuk pembelajaran bersifat *hybrid*.

Karakteristik materi Termokimia akan menggunakan teknologi media yang berbeda dan akan mengadopsi model pembelajaran yang berbeda dengan materi Teori Atom. Setiap perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh setiap peserta riset aksi partisipatori hanya akan relevan digunakan oleh guru yang mengajar konten dan mengadopsi model pembelajaran yang sama dengan pengembang perangkat.

Daftar Pustaka

1. [Joharmawan, R.; Ibnu, S.; Fajaroh, F. Perception Profile of Content Knowledge and Technological Pedagogy of Chemistry Teachers and the Quality of Their Implementation in the Development of RPP and Chemistry Learning; 2021; Vol. 12.](#)
2. [Nababan, K.; Hastuti, B.; Indriyanti, N.Y. Blended Learning in High School Chemistry to Enhance Students' Metacognitive Skills and Attitudes towards Chemistry: A Need Analysis. In Proceedings of the AIP Conference Proceedings; 2019; Vol. 2194.](#)
3. [Acharya, K.P. Participatory Action Research for Learning Chemistry: A Case of Public Schools In; 2019; Vol. 5.](#)
4. [Consejería de Educación. Junta de Castilla y León Students' Attitude towards the Use of Blended Learning in Enhancing Their Speaking Skill. Protocolo de prevención y organización del regreso a la actividad lectiva en los centros educativos de Castilla y L](#)
5. [Zowada, C.; Frerichs, N.; Zuin, V.G.; Eilks, I. Developing a Lesson Plan on Conventional and Green Pesticides in Chemistry Education-a Project of Participatory Action Research. Chemistry Education Research and Practice 2020, 21, doi:10.1039/c9rp00128j.](#)
6. [Tolsdorf, Y.; Markić, S. Participatory Action Research in University Chemistry Teacher Training. Center for Educational Policy Studies Journal 2018, 8, 89–108, doi:10.26529/cepsj.269.](#)
7. [Chen, F.; Zhang, S.; Guo, Y.; Xin, T. Applying the Rule Space Model to Develop a Learning Progression for Thermochemistry. Res Sci Educ 2017, 47, doi:10.1007/s11165-016-9553-7.](#)
8. [Beck, K.; Witteck, T.; Eilks, I. Open Experimentation on Phenomena of Chemical Reactions via the Learning Company Approach in Early Secondary Chemistry Education. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education 2010, 6, doi:10.12973/ejmst](#)
9. [Karlen, Y.; Hertel, S.; Hirt, C.N. Teachers' Professional Competences in Self-Regulated Learning: An Approach to Integrate Teachers' Competences as Self-Regulated Learners and as Agents of Self-Regulated Learning in a Holistic Manner. Front Educ \(Lausanne](#)
10. [Rahmawati, Y.; Agustin, M.A.; Ridwan, A.; Erdawati, E.; Darwis, D.; Rafiuddin, R. The Development of Chemistry Students' 21 Century Skills through a STEAM Project on Electrolyte and Non-Electrolyte Solutions. In Proceedings of the Journal of Physics: Conf](#)
11. [Döntgen, M.; Kopp, W.A.; vom Lehn, F.; Kröger, L.C.; Pitsch, H.; Leonhard, K.; Heufer, K.A. Updated Thermochemistry for Renewable Transportation Fuels: New Groups and Group Values for Acetals and Ethers, Their Radicals, and Peroxy Species. Int J Chem Kine](#)
12. [Markic, S. Rachel Mamlok-Naaman, Ingo Eilks, George Bogner and Avi Hofstein: Professional Development of Chemistry Teachers – Theory and Practice, Royal Society of Chemistry: Croydon \(UK\), 2018, 203 Pp.: ISBN: 9781782627067. Center for Educational Policy](#)
13. [KOZİKOĞLU, Z.Ö.& İ. The Relationship between 21st Century Learning Skills and Educational Technology Competencies of Secondary School Students*. Journal of Theoretical Educational Science 2020, 13, 65–77.](#)
14. [Efriyanti, L.; Annas, F. Aplikasi Mobile Learning Sebagai Sarana Pembelajaran Abad 21 Pada Era Revolusi Industri 4.0. Journal of Educational Studies 2020, 5, 1–40.](#)
15. [Gallagher, R.; Ingram Paul Chemistry for Cambridge IGCSE; Third.; 2015;](#)
16. [Laudonia, I.; Eilks, I. Reflections on a Three-Year-Long Teacher-Centered, Participatory Action Research](#)

- [Experience on Teaching Chemical Bonding in a Swiss Vocational School. *Educ Sci \(Basel\)* **2018**, *8*, doi:10.3390/educsci8030141.](#)
17. [Kartimi; Gloria, R.Y.; Anugrah, I.R. Chemistry Online Distance Learning during the Covid-19 Outbreak: Do Tpack and Teachers' Attitude Matter? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* **2021**, *10*, doi:10.15294/jpii.v10i2.28468.](#)
 18. [Yeşiloğlu, S.N.; Gençer, S.; Ekici, F.; Işık, B. Examining Pre-Service Teachers' Views about Online Chemistry Laboratory Learning Experiences Amid the Covid-19 Pandemic. *Journal of Turkish Science Education* **2021**, *18*, doi:10.36681/tused.2021.75.](#)
 19. [Sukro; Afrizal; Rifai Developing Students' Critical Thinking Skills through the Integration of Environment-Based STEAM Project in Chemistry Learning. In Proceedings of the AIP Conference Proceedings; 2021; Vol. 2331.](#)