



Penyempurnaan Elemen Kurikulum Kimia Pada SMK Analisis Pengujian Laboratorium
Dalam Membangun Merdeka Belajar

*Improving Chemistry Curriculum Elements in Vocational Schools Analysis of Laboratory
Testing In Building Independence To Learn*

Oleh:

Gessy Ditha Pauline¹, Momo Rosbiono^{1*}, Sjaeful Anwar¹

¹Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

*Correspondence email: mrrosbiono@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh elemen kurikulum kimia meliputi kompetensi dasar, konten, dimensi konten, dan strategi merdeka belajar yang relevan dengan kebutuhan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) yang dimodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompetensi dasar kimia yang relevan meliputi kemampuan menjelaskan, menerapkan, menentukan, mengidentifikasi, mengelompokkan, mengklasifikasi, menghubungkan, menghitung, menyelidiki, menganalisis, membuat, mengoperasikan, dan melakukan tentang sampel kimia yang dianalisis. Konten kimia yang relevan terdiri dari sifat, simbol bahaya dan MSDS bahan kimia (9%), sifat bahan kimia penyusun APAR (2%), hukum dasar kimia dan perhitungan kimia (5%), larutan primer dan larutan sekunder (2%), titrasi asam-basa (5%), indikator asam-basa (2%), kelarutan dan Ksp (9%), reaksi redoks (7%), potensial oksidasi/reduksi (9%), pemisahan campuran metode kromatografi (20%), karbohidrat, lemak, dan protein (18%), sifat bahan aditif makanan (5%), bahan alam dan produk industri (7%). Dimensi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif diorientasikan pada pengetahuan yang berkaitan dengan Analisis Pengujian Laboratorium. Desain merdeka belajar difokuskan pada variasi strategi pembelajaran, variasi pengalaman belajar meliputi suasana belajar yang dapat diterapkan pada pembelajaran kimia, variasi tempat belajar, dan magang industri berkaitan dengan konten kimia terintegrasi yang dapat diterapkan/dipakai sebagai dasar ilmu saat magang.

ABSTRACT

This research aims to perfect the elements of the chemistry curriculum include basic competencies, content, content dimensions, and independent learning strategies to the needs of the VHS Expertises Competency of Laboratory Testing Analysis. The

Info artikel:

Diterima: 6 Mei 2020
Direvisi: 9 Juni 2020
Disetujui: 24 Juli 2020
Terpublikasi online: 6 Agustus 2020
Tanggal Publikasi: 1 Oktober 2020

Kata Kunci:

SMK, Analisis Pengujian
Laboratorium, Kurikulum, Kimia

Key Words:

VHS, Testing analysis, Curriculum,
Chemistry

research method used Research and Development (R&D). The result showed that the basic chemistry competency relevant include ability to explain, apply, determine, identify, classify, connecting, calculate, investigate, analyze, make, operate, and to do about sample would analyzed. Chemistry content to the needs of chemical properties, hazard symbols and chemical MSDS (9%), chemicals properties of a fire extinguisher (2%), basic laws of chemistry and chemical calculations (5%), primary solution and secondary solution (2%), acid-base titration (5%), acid-base indicator (2%), solubility and solubility product (9%), redox reaction (7%), oxidation/reduction potential (9%), chromatographic method mixture separation (20%), carbohydrates, fats, and protein (18%), food additives properties (5%), natural materials and industrial products (7%). The knowledge dimensions are oriented towards knowledge related to Laboratory Testing Analysis. The independent learning design focuses on a variety of learning strategies variations of learning experiences include a learning atmosphere that can be applied to chemistry learning, variations in learning place and industrial internships related to integrated chemical content that can be applied/use as a basic for knowledge during the internship.

1. PENDAHULUAN

Sumber Daya Manusia (SDM) menjadi unsur pertama dan utama dalam setiap aktifitas yang dilakukan. Peralatan yang andal atau canggih tanpa adanya peran aktif SDM tidak berarti apa-apa. Peran pendidikan sangat menentukan peningkatan kualitas sumber daya manusia (Tahir, 2017). Salah satu upaya untuk meningkatkan SDM yang berkualitas adalah bidang pendidikan, yakni harus mampu menghasilkan lulusannya agar dapat bersaing dengan bangsa lain (Zuniarti, et. al., 2013). Tentu saja untuk mewujudkannya membutuhkan usaha yang tidak mudah, karena mayoritas penduduk yang berusia produktif kurang memiliki kesiapan untuk bekerja. Sebagaimana Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang pendidikan nasional menjelaskan bahwa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bertujuan untuk mempersiapkan sumber daya manusia (Human Resources) yang kompeten untuk memasuki dunia kerja dan menjadi tenaga kerja yang produktif. (Wibowo, 2016)

Untuk itu pemerintah berusaha untuk memajukan pendidikan SMK yang diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang berkompoten di bidangnya dan siap untuk bekerja. (Hidayatulloh, et. al., 2019). Didukung dengan beragamnya bidang keahlian yang ditawarkan dalam rangka menghadapi persaingan dalam dunia kerja (Gufran, et. al., 2012). Berdasarkan Permendikbud Nomor 34 Tahun 2018 tentang Standar Nasional Pendidikan SMK/MAK di dalam struktur standar isi SMK/MAK bidang keahlian di SMK terbagi menjadi 9 bidang yaitu bidang teknologi dan rekayasa; energi dan pertambangan; teknologi informasi dan komunikasi; kesehatan dan pekerjaan sosial; agribisnis dan agroteknologi; kemaritiman; bisnis dan manajemen; pariwisata; serta seni dan industri kreatif (Teguh, 2019). Kompetensi keahlian yang sangat dibutuhkan di dunia industri saat ini salah satunya yaitu Analisis Pengujian Laboratorium yang merupakan salah satu cabang dari program keahlian teknik kimia yang termasuk ke dalam bidang keahlian teknologi dan rekayasa.

Pemberlakuan era persaingan bebas dalam regional Asia Tenggara yang dikenal dengan sebutan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) telah diberlakukan sejak tahun 2016. (Cahyadi, 2019). MEA dibentuk dengan tujuan untuk memperkuat kawasan bagi perhimpunan masyarakat ASEAN dengan cara membuka akses perekonomian lewat pasar bebas untuk menuju integrasi ekonomi Visi ASEAN 2020. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Badan Nasional Sertifikasi Profesi (2019) bahwa masyarakat ekonomi ASEAN tidak hanya membuka arus perdagangan barang atau jasa, tetapi juga untuk tenaga kerja Jasa Pengujian Laboratorium dan lainnya. Oleh karena itu, MEA secara langsung akan menuntut

kualitas tenaga kerja di Indonesia. Tuntutan kebutuhan industri di bidang Analisis Pengujian Laboratorium menghendaki tenaga kerja yang memiliki kompetensi yang terstandarisasi dan profesional. Tenaga kerja yang memiliki kompetensi yang baik bersumber dari proses pendidikan yang baik.

Dalam rangka peningkatan kualitas dan sumber daya manusia (SDM) Indonesia. Dikeluarkan Intruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan yang didalamnya terdapat intruksi untuk menyempurnakan dan menyelaraskan kurikulum SMK dengan kompetensi sesuai kebutuhan pengguna lulusan (*link and match*). Berdasarkan SK Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 330 Tahun 2017 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar menyatakan bahwa peningkatan kompetensi pesertadidik dan pemenuhan kompetensi di dunia kerja industri dapat dilakukan dengan penyesuaian untuk memenuhi kebutuhan pesertadidik dan institusi pasangan (dunia kerja/dunia industri) agar kompetensi yang dipelajari sesuai (*link and match*) dengan kebutuhan dunia kerja. Penyesuaian yang dilakukan berupa penambahan kompetensi dasar dan atau materi pokok dalam satu mata pelajaran, tidak boleh mengurangi ruang lingkup, kedalaman, dan bobot kompetensi dasar dan materi pokok yang telah ada.

Berdasarkan Permendikbud Nomor 34 Tahun 2018, dinyatakan bahwa materi kimia menjadi salah satu materi yang harus dikuasai oleh SMK di bidang teknologi dan rekayasa. Berdasarkan Perdirjendikdasmen Nomor 07 Tahun 2018 tentang Struktur Kurikulum 2013 SMK/ MAK, dinyatakan bahwa mata pelajaran kimia hanya dipelajari di kelas X dan merupakan bagian dari mata pelajaran dasar bidang keahlian (C1) atau mata pelajaran adaptif. Mata pelajaran adaptif merupakan mata pelajaran yang dirancang untuk membangun siswa sebagai individu yang mempunyai dasar pemahaman yang kuat dan luas dalam menyesuaikan diri atau dapat beradaptasi dengan perubahan yang ada di lingkungan sosial, lingkungan kerja serta mampu menyeimbangkan diri sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan (Prabowo, *et. al.*, 2017). Yang mana mata pelajaran adaptif ini yaitu mata pelajaran yang mendukung program produktif.

Keberadaan kimia sebagai mata pelajaran adaptif harus menunjang program produktif, oleh karena itu pembahasan materi program adaptif harus diupayakan berkaitan erat dengan materi dari program produktif. Akan tetapi mata pelajaran kimia dalam satu bidang keahlian di SMK memuat kompetensi yang sama, padahal setiap kompetensi keahlian memiliki materi program produktif yang berbeda-beda. Mata pelajaran kimia tidak terintegrasi dengan materi pelajaran produktif (Fahmi, 2019). Karena guru melakukan pembelajaran kimia hanya dengan menjelaskan materi secara umum tanpa mengkaitkannya dengan materi yang terdapat pada mata pelajaran produktif, menyebabkan fungsi mata pelajaran kimia sebagai mata pelajaran adaptif tidak terpenuhi.

Selain itu, mata pelajaran kimia juga dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh sebagian pesertadidik. Hal ini disebabkan oleh konsep-konsep kimia yang abstrak dan sulit untuk dipelajari (Sudjana, *et. al.*, 2015). Proses pembelajaran kimia yang kurang menarik, menyebabkan pesertadidik merasa jenuh dan kurang memiliki minat pada pelajaran kimia, sehingga suasana kelas cenderung pasif. Dalam pembelajaran seperti ini mereka akan merasa seolah-olah dipaksa untuk belajar sehingga jiwanya tertekan (Ristiyani, *et. al.*, 2016). Sehingga perlu adanya variasi belajar yang tidak membuat peserta didik seolah-olah dipaksa untuk belajar dan merasa terbebani. (Yulia, *et. al.*, 2017)

Berdasarkan uraian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh elemen kurikulum kimia (kompetensi dasar, konten, dimensi konten, dan strategi merdeka belajar)

yang relevan dengan kebutuhan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium. Kurikulum merupakan sebuah sistem dimana di dalamnya terdapat komponen utama dan komponen penunjang yang saling terkait dalam rangka mencapai tujuan pendidikan. Kurikulum memiliki lima komponen utama, yaitu: (1) tujuan, (2) materi, (3) strategi pembelajaran, (4) organisasi kurikulum dan (5) evaluasi. Kelima komponen tersebut memiliki keterkaitan yang erat dan tidak bisa dipisahkan (Khodijah, 2016).

Pengembangan kurikulum sebagai proses menyeluruh yang berkaitan dengan kebijakan nasional bidang pendidikan, sesuai dengan visi, misi, dan strategi pembangunan nasional. Ada empat tahap dalam pengembangan kurikulum menurut tingkatannya antara lain, pengembangan kurikulum pada tingkat makro (nasional), tingkat institusi (sekolah), tingkat mata pelajaran (bidang studi), dan pada tingkat pembelajaran di kelas (Fajri, 2019).

Mengingat pentingnya kurikulum dalam pendidikan dan kehidupan manusia, maka penyusunan kurikulum tidak dapat dilakukan secara sembarangan. Penyusunan kurikulum membutuhkan landasan-landasan yang kuat, yang didasarkan pada hasil-hasil pemikiran dan penelitian yang mendalam. Mengemukakan empat landasan dalam pengembangan kurikulum, yaitu: (1) landasan filosofis, (2) landasan psikologis, (3) landasan sosial dan budaya masyarakat dan (4) teknologi. (Rahmatullah, 2013)

Peran stakeholder dalam rangka kegiatan pengembangan kurikulum memerlukan perhatian lebih. Apalagi untuk jenjang satuan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) membutuhkan banyak kegiatan kerjasama, misalnya dunia usaha dan industri (DUDI) agar lulusan dari SMK memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Bentuk keterlibatan dan kerjasama antara SMK dengan DUDI semacam ini disebut dengan link and match (keterkaitan dan kesepadanan) (Wahzudik, *et. al.*, 2018).

Kurikulum SMK diatur dalam Permendikbud Nomor 60 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan. Struktur kurikulum SMK/MAK terdiri atas mata pelajaran umum kelompok A, mata pelajaran umum kelompok B, dan mata pelajaran peminatan kelompok C. mata pelajaran peminatan kejuruan kelompok C dikelompokkan atas mata pelajaran dasar bidang keahlian (C1), mata pelajaran dasar bidang program keahlian (C2), dan mata pelajaran paket keahlian (C3). Dalam PP Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 disebutkan bahwa yang dimaksud kompetensi dasar (KD) ialah tingkat kemampuan dalam konteks muatan pembelajaran, pengalaman belajar, atau mata pelajaran yang mengacu pada kompetensi inti (KI). Yang didalamnya mencakup sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Materi pembelajaran berada dalam ruang lingkup isi kurikulum). Materi pembelajaran adalah substansi yang akan disampaikan dalam proses belajar mengajar. Tanpa materi pembelajaran proses belajar mengajar tidak akan berjalan (Rohmah., 2017)

Dimensi pengetahuan terdiri dari: (1) pengetahuan faktual yaitu pengetahuan yang harus dimiliki peserta didik jika mereka akan dikenalkan dengan suatu disiplin ilmu atau untuk memecahkan masalah apapun di dalamnya yang berkaitan dengan pernyataan yang benar karena sesuai dengan kenyataan yang sebenarnya; (2) pengetahuan konseptual yaitu pengetahuan mengenai skema, model, atau teori eksplisit dan implisit dalam model psikologi kognitif yang berbeda.; (3) pengetahuan prosedural yaitu pengetahuan mengenai bagaimana melakukan sesuatu.; dan (4) pengetahuan metakognisi yaitu pengetahuan tentang kognisi secara umum dan kesadaran akan pengetahuan tentang kognisi diri sendiri (Anderson dalam Punding, 2018).

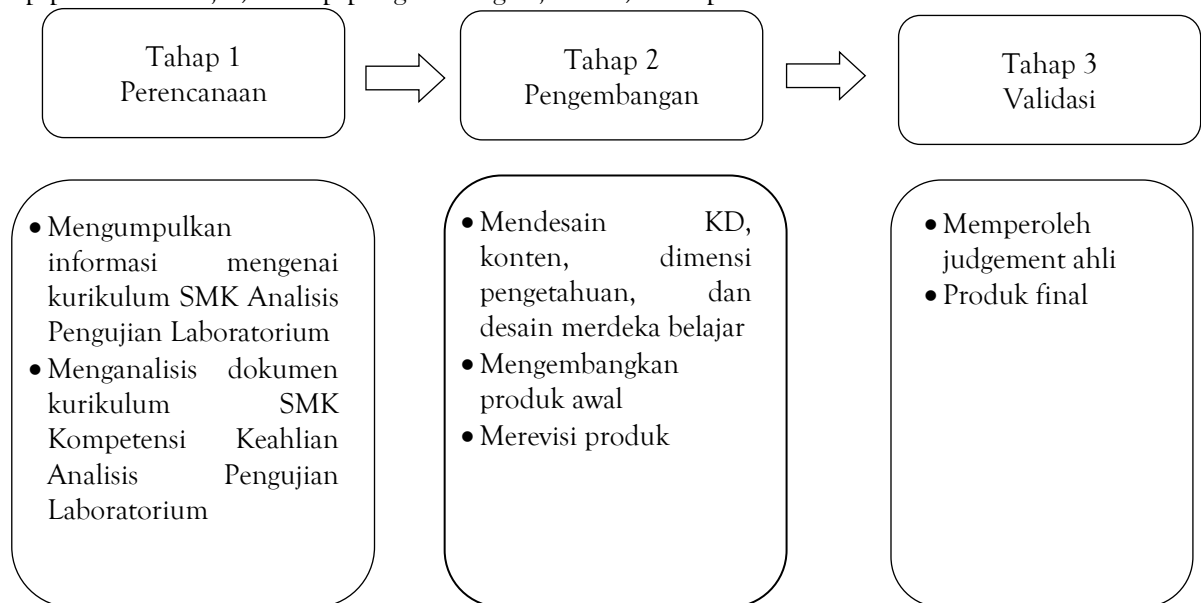
Merdeka belajar adalah inovasi kebijakan yang berisi cara bagaimana meningkatkan

relevansi pembelajaran dunia nyata, bukan hanya dunia akademik seperti yang telah terjadi sebelumnya. Prinsip merdeka belajar adalah memberikan otonomi, transparansi, efisiensi, dan fleksibilitas. Dengan itu upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia di dunia pendidikan dapat lebih optimal dan berdampak. (Fitrotun, *et. al.*, 2019).

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau disebut juga Research and Development (R&D), dengan langkah penelitian dan pengembangan menjadi tiga tahap yaitu: 1) Studi pendahuluan, 2) Pengembangan model, dan 3) Validasi model (Haryati, 2012). Objek penelitian ini adalah dokumen silabus kimia di SMK Analisis Pengujian Laboratorium yang didukung dokumen-dokumen lain seperti Standar Isi Kurikulum 2016 SMK, silabus SMK Analisis Pengujian Laboratorium, buku ajar Kimia di SMK Analisis Pengujian Laboratorium, dan buku ajar SMK Analisis Pengujian Laboratorium. Penelitian ini melibatkan 2 orang ahli pendidikan kimia (dosen pendidikan kimia), 3 orang guru mata pelajaran kimia dan 4 orang guru produktif SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium yang dipilih secara purposive sampling (guru berpengalaman mengajar 10-15 tahun dan memiliki wawasan luas dalam pembelajaran). Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 7 Bandung.

Adapun tahap-tahap penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini terdiri dari 1) Tahap perencanaan, 2) Tahap pengembangan, dan 3) Tahap validasi.



Gambar 1. Langkah Penelitian.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan format analisis perumusan relevansi kompetensi dasar kimia terhadap kompetensi dasar SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium, format analisis relevansi rumusan konten kimia terintegrasi SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium, format analisis dimensi pengetahuan konten kimia terintegrasi SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium, dan format analisis desain strategi pembelajaran merdeka belajar yang dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia di SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium divalidasi oleh 9 orang validator.

Analisis data dilakukan berdasarkan kecenderungan dari hasil validasi yang dinyatakan

oleh validator.

Tabel 1. Kriteria Relevansi Berdasarkan Kecenderungan Validator

Validator	Relevansi
< 5 validator menyatakan Ya	Tidak Relevan
≥ 5 validator menyatakan Ya	Relevan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. KOMPETENSI DASAR YANG RELEVAN DENGAN KOMPETENSI DASAR SMK KOMPETENSI KEAHLIAN ANALISIS PENGUJIAN LABORATORIUM

Berikut ini cuplikan temuan penelitian KD kimia yang relevan dengan kebutuhan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium.

Tabel 1. Kompetensi Dasar Kimia yang Relevan dengan Kebutuhan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium

Kode	Kompetensi Dasar Kimia yang Dikembangkan
Kim 1 *	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan sifat-sifat bahan kimia dan penanganannya berdasarkan simbol tanda bahaya bahan kimia • Mengidentifikasi sifat bahan kimia dan penanganannya berdasarkan simbol bahaya bahan kimia • Menganalisis karakteristik bahan kimia yang terkandung dalam dokumen MSDS • Menentukan karakteristik bahan kimia menurut MSDS terkait dengan cara penyimpanan dan penataannya • Mengelompokkan bahan kimia berdasarkan MSDS • Menganalisis kelayakan simpan dan kelayakan buang bahan kimia berdasarkan sifat fisis dan sifat kimianya • Mengklasifikasikan bahan kimia layak simpan dan layak buang berdasarkan sifatnya
Kim 2 *	<ul style="list-style-type: none"> • Menyelidiki jenis bahan kimia penyusun APAR beserta sifat fisis dan sifat kimianya • Mengoperasikan penggunaan APAR
Kim 3 **	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan hukum-hukum dasar kimia (Hukum Lavoisier, Hukum Proust, Hukum Dalton, Hukum Gay-Lussac, dan Hukum Avogadro), konsep massa molekul relatif, konsep mol, dan kadar zat dalam perhitungan kimia • Menghitung konsentrasi larutan
Kim 4 *	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis bahan kimia yang dapat dijadikan larutan primer dan larutan sekunder • Membuat larutan standar primer dan sekunder

Kim 5 *	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan jenis-jenis titrasi asam-basa • Menerapkan konsep asam-basa dalam analisis asidi-alkalimetri • Menentukan indikator yang dapat digunakan dalam variasi titrasi asam-basa • Menganalisis kurva dan variasi titrasi asam-basa • Menentukan kadar bahan kimia berdasarkan analisis volumetri
Kim 6 **	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi bahan alam atau sintetis yang dapat dijadikan indikator asam-basa • Mengidentifikasi trayek pH dari berbagai indikator asam-basa
Kim 7 *	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep kelarutan (s) dan hasil kali kelarutan (Ksp) • Menerapkan konsep kelarutan (s) dan hasil kali kelarutan (Ksp) dalam analisis gravimetri • Menerapkan konsep kelarutan (s) dan hasil kali kelarutan (Ksp) dalam titrasi argentometri
Kim 8 **	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan konsep reaksi reduksi dan oksidasi dalam tirasi redoks
Kim 9 **	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep potensial oksidasi/reduksi, pH dan kaitan keduanya • Menghubungkan konsep potensial elektrode, pH, dan Ksp
Kim 10 *	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep dasar pemisahan bahan kimia dengan kromatografi kertas, Kromatografi Lapis Tipis (KLT), dan kromatografi kolom • Mengidentifikasi sampel yang dapat dipisahkan melalui kromatografi kertas, Kromatografi Lapis Tipis (KLT), dan kromatografi kolom
Kim 11 **	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian, klasifikasi, struktur, sifat fisis dan sifat kimia serta kegunaan karbohidrat, lemak, dan protein • Mengidentifikasi jenis karbohidrat, lemak, dan protein dalam berbagai bahan pangan • Melakukan analisis karbohidrat, lemak, dan protein dalam berbagai bahan pangan
Kim 12 *	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan sifat fisis dan sifat kimia bahan aditif makanan • Mengidentifikasi bahan aditif dalam beberapa makanan
Kim 13 *	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi bahan alam dan produk industri yang perlu dianalisis • Mengidentifikasi metode analisis yang tepat untuk menganalisis sampel bahan alam dan produk industri

Berdasarkan tabel diatas, terlihat Kompetensi Dasar (KD) kimia yang relevan dengan KD SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium meliputi kompetensi pengetahuan dan keterampilan diantaranya menjelaskan, menerapkan, menentukan, mengidentifikasi, mengelompokkan, mengklasifikasi, menghubungkan, menghitung, menyelidiki, menganalisis, membuat, mengoperasikan, dan melakukan tentang analisis sampel bahan kimia.

KD Kejuruan	KD Kimia yang Didesain/Diredesain												
	Ki m 1	Ki m 2	Ki m 3	Ki m 4	Ki m 5	Ki m 6	Ki m 7	Ki m 8	Ki m 9	Ki m 10	Ki m 11	Ki m 12	Ki m 13
AKD													
TDPLK													
DDM													
AKK													
AM													
AKI													
AP													
AKT													
PKK													

Keterangan:

Kim: Kimia; AKD: Analisis Kimia Dasar; TDPLK: Teknik Dasar Pekerjaan Laboratorium, DDM: Dasar-dasar mikrobiologi; AKK: Analisis Kuantitatif Konvensional; AM: Analisis Mikrobiologi; AKI: Analisis Kimia Instrumen; AP: Analisis Proksimat; AKT: Analisis Kimia Terapan; PKK: Produk Kreatif dan Kewirausahaan.

■: KD yang didesain; ■: KD yang diredesain; ■: KD kimia yang relevan dengan KD kejuruan.

Dalam mengkaji KD beberapa hal yang penting diperhatikan, pertama berdasarkan hierarki konsep disiplin ilmu, kedua berdasarkan tingkat kesulitan materi dan ketiga keterkaitan KD antar mata pelajaran. Begitupun dengan pengembangan KD (Mangesa, 2016).

Tabel 4. Persentase KD Kimia yang dibutuhkan oleh KD SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium

Mata Pelajaran SMK	Jumlah KD	Jumlah KD Kimia yang Relevan dengan KD SMK	Persentase (%)
AKD	10	4	4
TDPLK	13	5	4
DDM	9	0	0
AKK	9	8	7
AM	9	0	0

AKI	19	13	11
AP	18	10	9
AKT	7	3	3
PKK	20	0	0
Jumlah	114	43	38

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa mata pelajaran kejuruan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian laboratorium membutuhkan dukungan KD kimia sebesar 38% sebagai penunjangnya. Untuk mendukung kebutuhan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian laboratorium ini diperlukan konten/KD materi kimia yang sesuai dengan kebutuhan mata pelajaran produktif, agar dapat menunjang pembelajaran kejuruan di SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium secara maksimal.

b. KONTEN KIMIA YANG RELEVAN DENGAN KEBUTUHAN SMK KOMPETENSI KEAHLIAN ANALISIS PENGUJIAN LABORATORIUM

Pada bagian ini, data yang digali meliputi konten kimia yang relevan dengan konten kejuruan yang dibutuhkan oleh SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium. Perumusan konten kimia dilakukan berdasarkan KD kimia yang telah dikembangkan melalui informasi terkait konten kejuruan yang tertuang pada buku dan modul SMK. Konten/materi kimia yang relevan dengan konteks kejuruan dapat membantu pesertadidik mencapai KI dan KD. Cuplikan hasil penelitian ini ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 5. Relevansi Konten Kimia dengan Konten Kejuruan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium

Konten Kejuruan	Konten Kimia												
	Ki m 1	Ki m 2	Ki m 3	Ki m 4	Ki m 5	Ki m 6	Ki m 7	Ki m 8	Ki m 9	Ki m 10	Ki m 11	Ki m 12	Ki m 13
AKD	■	■											
TDPLK	■		■	■	■		■						
DDM													
AKK					■	■	■	■	■				
AM													
AKI										■	■		
AP											■	■	
AKT													■
PKK													

Keterangan:

Kim: Kimia; AKD: Analisis Kimia Dasar; TDPLK: Teknik Dasar Pekerjaan Laboratorium, DDM: Dasar-dasar mikrobiologi; AKK: Analisis Kuantitatif Konvensional; AM: Analisis Mikrobiologi; AKI: Analisis Kimia Instrumen; AP: Analisis Proksimat; AKT: Analisis Kimia Terapan; PKK:

Produk Kreatif dan Kewirausahaan.

■ : Konten kimia yang relevan dengan konten kejuruan.

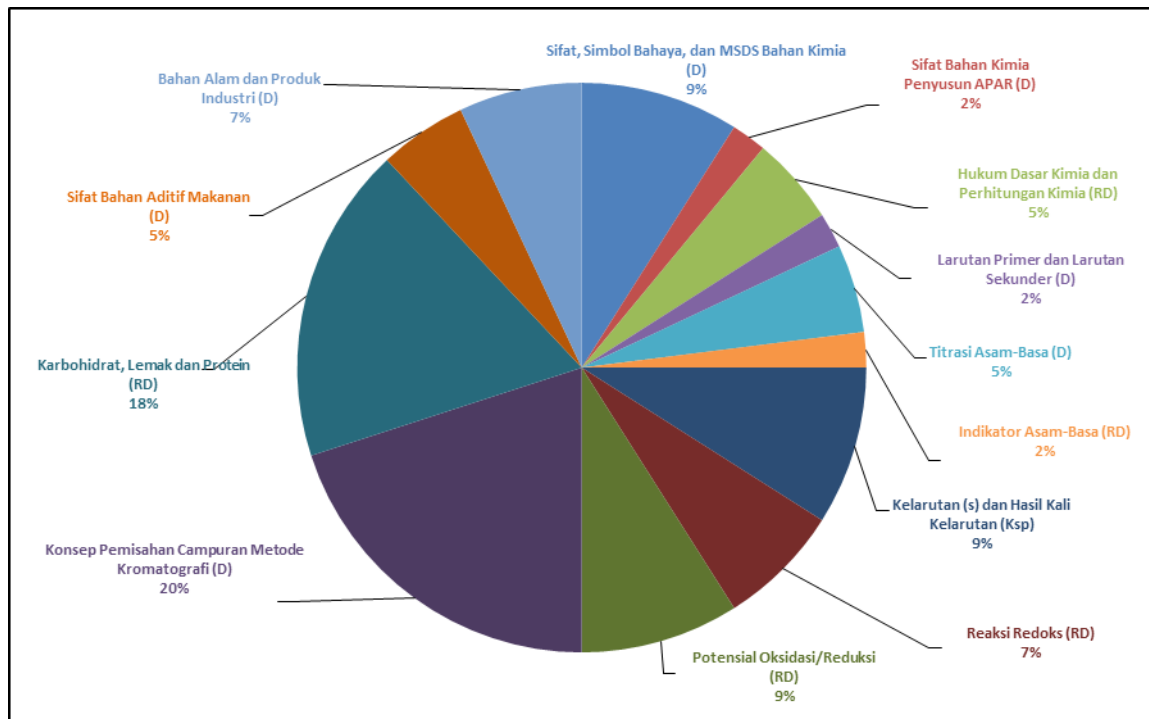
Berdasarkan data diatas, dapat dilihat bahwa konten kimia terpetakan secara beragam pada setiap konten kejuruan. Hal ini menunjukkan bahwa setiap konten kejuruan membutuhkan dukungan konten kimia yang berbeda-beda. Perbedaan kebutuhan konten kimia menunjukkan karakteristik materi yang berbeda dari setiap konten kejuruan. Data persentase relevansi KD kimia dengan KD mata pelajaran produktif diungkapkan dalam berikut.

Tabel 6. Persentase Konten Kimia yang dibutuhkan oleh relevan dengan konten kejuruan

Kode	Konten Kimia	Jumlah Konten Kimia yang relevan dengan Konten Kejuruan	Persentase (%)
Kim 1	Sifat fisis, sifat kimia, simbol bahaya, dan MSDS bahan kimia	4	9
Kim 2	Sifat fisis dan sifat kimia bahan kimia penyusun Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	1	2
Kim 3	Hukum dasar kimia dan perhitungan kimia	2	5
Kim 4	Larutan primer dan larutan sekunder	1	2
Kim 5	Titration asam-basa	2	5
Kim 6	Indikator asam-basa	1	2
Kim 7	Kelarutan (s) dan hasil kali kelarutan (Ksp)	4	9
Kim 8	Reaksi redoks	3	7
Kim 9	Potensial oksidasi/reduksi	4	9
Kim 10	Konsep pemisahan campuran metode kromatografi	9	20
Kim 11	Karbohidrat, lemak, dan protein	8	18

Kim 12	Sifat fisis dan sifat kimia bahan aditif makanan	2	5
Kim 13	Bahan alam dan produk industri	3	7
Jumlah		44	100

Adapun komposisi konten kimia yang dibutuhkan oleh SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium dapat dilihat pada gambar berikut.



Keterangan: D = Desain; RD = Redesain

Gambar 2. Diagram Komposisi Konten Kimia yang Relevan dengan Kebutuhan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium.

Konten kimia pada penelitian ini berupa konten yang terintegrasi dengan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium. Hal ini dilakukan agar pembelajaran kimia terkait dengan mata pelajaran produktif, sehingga konten/materi kimia yang diajarkan di sekolah *link and match* dengan dunia kerja. Di SMK mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran yang menitik beratkan pada penguasaan konsep dan prinsip dasar ilmu dan teknologi yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari yang melandasi kompetensi untuk bekerja (Asliyani, Rusdi, & Asrial, 2014).

c. **DIMENSI PENGETAHUAN FAKTUAL, KONSEPTUAL, PROSEDURAL, DAN METAKOGNITIF PADA KONTEN KIMIA YANG RELEVAN DENGAN KEBUTUHAN SMK KOMPETENSI KEAHLIAN ANALISIS PENGUJIAN LABORATORIUM**

Berikut ini merupakan salah satu cuplikan temuan terkait dimensi pengetahuan pada konten kimia terintegrasi SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium

dituangkan pada berikut.

Tabel 7. Dimensi Pengetahuan pada Konten Kimia Terintegrasi SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium

Konten Kimia Terintegrasi Kejuruan	Perumusan Dimensi Pengetahuan
<ul style="list-style-type: none"> • Jenis bahan kimia berbahaya • Simbol bahan kimia berbahaya • Sifat fisis dan sifat kimia bahan kimia berbahaya • Penanggulangan bahan kimia berbahaya • Mengelompokkan bahan kimia sesuai sifat dan data keselamatan bahan 	<p>Faktual</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Gambar 1. Simbol very toxic (sangat beracun)</p> <p>Untuk membedakan antara bahan kimia berbahaya dengan bahan kimia yang tidak berbahaya diperlukan suatu simbol khusus yang bersifat universal. Contohnya penggunaan simbol tengkorak untuk menggambarkan resiko bahaya toksik.</p>
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Gambar 2. Formalin.</p> <p>Formalin merupakan salah satu jenis zat kimia yang bersifat toksik akut terhadap organ penting yang melibatkan beberapa sistem, seperti sistem respirasi, sistem saraf, dan sistem kardiovaskuler.</p>
	<p>Konseptual</p> <p><i>Material Safety Data Sheets</i> (MSDS) atau Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) adalah lembar petunjuk yang berisi informasi bahan kimia meliputi sifat fisika, sifat kimia, jenis bahaya yang ditimbulkan, cara penanganan, tindakan khusus dalam keadaan darurat, pembuangan, dan informasi lain yang diperlukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ada 3 sistem pelabelan simbol bahan kimia berbahaya, yaitu <ul style="list-style-type: none"> - Pelabelan bahan kimia berdasarkan aturan EEC (<i>European Economic Community</i>)

Contoh:



Gambar 3. Simbol very toxic (sangat beracun).

- Pelabelan bahan kimia berdasarkan aturan GHS (*Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals*)

Contoh:



Gambar 4. Simbol korosif.

- Pelabelan bahan kimia berdasarkan NFPA (*National Fire Protection Association*)



Gambar 5. Klasifikasi NFPA

- Penanggulangan bahan kimia
- Penanganan bahan kimia berdasarkan simbol bahaya bahan kimia

Prosedural

Pengelompokkan bahan kimia berdasarkan sifat fisis dan sifat kimianya.

Metakognitif

Simbol bahaya bahan kimia untuk menandakan sifat bahan kimia, contohnya penggunaan simbol tengkorak menggambarkan risiko bahaya toksik.

Pengetahuan faktual bersifat konkret dan sejajar dengan berpikir tingkat rendah. Pengetahuan prosedural sejajar dengan berpikir tingkat tinggi. Pengetahuan metakognitif bersifat abstrak yang merupakan strategi kognitif (Asi, 2018). Perumusan dimensi pengetahuan kognitif ini berupa pengetahuan yang dapat meningkatkan kemampuan ingatan pesertadidik terkait konten kimia yang berkaitan dengan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium.

d. **DESAIN MERDEKA BELAJAR YANG DAPAT DITERAPKAN PADA PEMBELAJARAN KIMIA DI SMK KOMPETENSI KEAHLIAN ANALISIS PENGUJIAN LABORATORIUM**

Perumusan desain merdeka belajar ini difokuskan pada variasi strategi pembelajaran, variasi belajar, variasi tempat belajar dan magang di industri. Berikut cuplikan temuan penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Desain Strategi Pembelajaran Merdeka Belajar yang dapat diterapkan pada Pembelajaran Kimia di SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium

Konten Kimia	Desain Merdeka Belajar
<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian indikator basa • Macam-macam indikator asam-basa alami dan sintesis • Trayek pH berbagai macam indikator asam-basa • Sifat larutan berdasarkan pH 	<p>Variasi Strategi Pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Model Pembelajaran: Konstruktivistik Model ini dapat digunakan untuk merdeka belajar, karena model pembelajaran ini menekankan pada proses dan kebebasan dalam menggali pengetahuan dan mengutamakan pesertadidik untuk membangun pengetahuan secara mandiri. • Pendekatan Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i> Peserta didik ditugaskan untuk menemukan sifat suatu bahan melalui trayek pH dari berbagai indikator asam-basa, baik yang alami maupun sintesis dengan melakukan percobaan secara berkelompok. • Metode Pembelajaran: Diskusi dan praktikum Praktikum dilakukan untuk mengalami langsung dan memperdalam konsep yang telah peserta didik dapatkan. Diskusi dilakukan untuk meluruskan konsep yang telah dibentuk pesertadidik. <ul style="list-style-type: none"> ○ Variasi Belajar Bentuk belajar dapat dilakukan secara berkelompok, media yang dapat digunakan yaitu beberapa indikator asam-basa sintesis dan indikator asam-basa alami. Guru berperan sebagai fasilitator, penggerak, dan yang mengadakan sesi tanya jawab untuk membentuk konsep. ○ Variasi Tempat Belajar Pada konten kimia ini pembelajaran dapat dilakukan di laboratorium dan di rumah. Di rumah pesertadidik dapat ditugaskan untuk membuat indikator asam basa dengan menggunakan bahan-bahan alami yang ada di sekitarnya. ○ Magang Industri Dalam magang industri, akan berhubungan dengan sifat larutan yang sangat berguna saat magang industri, karena akan sering berhubungan dengan berbagai macam

larutan dengan sifat dan kekuatan asam basa yang berbeda-beda.

Dalam konsep merdeka belajar, antara guru dan pesertadidik merupakan subjek di dalam sistem pembelajaran. Artinya guru bukan dijadikan sumber kebenaran oleh pesertadidik, namun guru dan pesertadidik berkolaborasi penggerak dan mencari kebenaran. Artinya posisi guru di ruang kelas bukan untuk menanam atau menyeragamkan kebenaran menurut guru, namun menggali kebenaran, daya nalar dan kritisnya pesertadidik (Yamin & Syahrir, 2020).

4. SIMPULAN

Kompetensi Dasar (KD) kimia yang relevan dengan KD SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium meliputi kompetensi pengetahuan dan keterampilan (menjelaskan, menerapkan, menentukan, mengidentifikasi, mengelompokkan, mengklasifikasi, menghubungkan, menghitung, menyelidiki, menganalisis, membuat, mengoperasikan, dan melakukan) tentang analisis sampel bahan kimia. Komposisi konten kimia yang relevan dengan kebutuhan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium terdiri dari sifat, simbol bahaya dan MSDS bahan kimia (9%), sifat bahan kimia penyusun APAR (2%), hukum dasar kimia dan perhitungan kimia (5%), larutan primer dan larutan sekunder (2%), titrasi asam-basa (5%), indikator asam-basa (2%), kelarutan dan Ksp (9%), reaksi redoks (7%), potensial oksidasi/reduksi (9%), pemisahan campuran metode kromatografi (20%), karbohidrat, lemak, dan protein (18%), sifat bahan aditif makanan (5%), bahan alam dan produk industri (7%).

Dimensi pengetahuan konten kimia yang relevan dengan kebutuhan SMK Kompetensi Keahlian Analisis Pengujian Laboratorium meliputi fakta-fakta terkait bahan kimia yang berkaitan dengan Analisis Pengujian Laboratorium, pengetahuan konseptual berupa konsep-konsep esensial yang berkaitan dengan Analisis Pengujian Laboratorium, pengetahuan prosedural berupa langkah-langkah terkait penerapan ilmu kimia pada bidang Analisis Pengujian Laboratorium, dan pengetahuan metakognitif yang dapat meningkatkan kemampuan ingatan pesertadidik terkait konten kimia yang berkaitan Analisis Pengujian Laboratorium. Desain merdeka belajar terkait variasi strategi pembelajaran (model pembelajaran, pendekatan pembelajaran, dan metode pembelajaran), variasi belajar, dan variasi tempat belajar yang dapat diterapkan guna menciptakan konsep merdeka belajar pada pembelajaran kimia. Magang di industri berkenaan dengan konten kimia yang dapat diterapkan/dipakai sebagai dasar ilmu saat magang sehingga membuat konten/materi kimia yang diajarkan di sekolah *link and match* dengan dunia kerja.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

6. REFERENSI

- Asi, N. B. (2018). "Dimensi Pengetahuan dan Tingkat Berpikir pada Pembelajaran Kimia". *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*. 9(2): 103-113.
- Asliyani., Rusdi, M., & Asrial. (2014). "Pengembangan Bahan Ajar Kimia SMK Teknologi p-ISSN:2301-721X e-ISSN: 2528-1178

- Kelas X Berbasis Kontekstual”. *Jurnal Edu-Sains*. 3(2): 1-7.
- Cahyandi, K. (2019). PENGARUH PEMBERLAKUAN MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA) TERHADAP KESEMPATAN KERJA PADA SEKTOR TRANSPORTASI LAUT DI INDONESIA. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 3(2), 1-9.
- Fajri, K. N. (2019). “Proses Pengembangan Kurikulum”. *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*. Vol I (2): 35-48.
- Fahmi, K. N. (2019). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Teaching Factory pada materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(2), 107-117.
- Fitrotun, N. N., Huda, M. M., & Fikri, A. A. (2019). Persepsi Calon Guru PAI Terhadap Merdeka Belajar. *Semata*, 2(1), 64.
- Gufran, G., Mukhadis, A., & Putro, S. C. (2012). Pelaksanaan PLPG sebagai wahana pengembangan dan audit kompetensi dalam sertifikasi guru bidang kejuruan. *Teknologi dan Kejuruan: Jurnal teknologi, Kejuruan dan Pengajarannya*, 34(2).
- Haryati, S. (2012). Research and Development (R&D) sebagai salah satu model penelitian dalam bidang pendidikan. *Majalah Ilmiah Dinamika*, 37(1), 15.
- Hidayatulloh, M. K. Y., & Rahmadyanti, S. M. E. (2019). Pengaruh Kreativitas, Motivasi Kerja, dan Prakerin terhadap Mapel Produktif dan Kesiapan Kerja. *JVTO Jurnal Vokasi dan Teknik Otomotif Volume I Nomor 02 Juli 2019*.
- Khodijah, N. (2016). Ketepatan Penyusunan Kurikulum Prodi MPI Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Dikaitkan dengan KKNI, SN-DIKTI, dan Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Tahun 2014. *El-Idare: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(1).
- Mangesa, R. T. (2016). “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Competence Based Training (CBT) Berbasis Kompetensi Kerja di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)”. *Jurnal Mekom*. Vol III (2): 136.
- Prabowo, H. W., & Bachri, B. S. (2017). Pengaruh pemanfaatan edmodo sebagai media pembelajaran e-learning pada mata pelajaran keterampilan komputer dan pengelolaan informasi (KKPI) untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI SMK di Gresik. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 8(3), 1-6.
- Punding, W. (2018). Identifikasi Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita Kubus dan Balok Berdasarkan Taksonomi Anderson Di Kelas VIII MTS Muslimat NU Palangka Raya. *Jurnal Pendidikan*, 19(1), 13-27.
- Rahmatullah. (2013). “Landasan Pengembangan Kurikulum 2013”. *Jurnal Ta’Limuna*. 2(2): 123-135.
- Rohmah, A. N. (2017). Belajar dan pembelajaran (pendidikan dasar). *Cendekia*, 9(02), 193-210.
- Ristiyani, E., & Bahriah, E. S. (2016). Analisis kesulitan belajar kimia siswa di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 18-29.
- Sudjana, D. (2015). Kartu Kation-Anion Sebagai Inovasi Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Kimia Di Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Lingkar Widyaaiswara*, 2(1), 21-37.
- Tahir, W. (2017). Pengembangan manajemen sumber daya manusia terhadap peningkatan mutu pendidikan. *Inspiratif Pendidikan*, 6(1), 1-14.

- Teguh, S. (2019). Kebutuhan guru peminatan kejuruan dan pemenuhannya di SMK. *Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan*, 12(1), 19-34.
- Wahzudik, N., Budisantoso, H. T., & Sulistio, B. (2018). “Kendala dan Rekomendasi Perbaikan Pengembangan Kurikulum di Sekolah Menengah Kejuruan”. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*. 6(2): 87-97.
- Wibowo, N. (2016). Upaya memperkecil kesenjangan kompetensi lulusan sekolah menengah kejuruan dengan tuntutan dunia industri. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(1), 45-59.
- Yamin, M., & Syahrir. (2020). “Pembangunan Pendidikan Merdeka Belajar (Telaah Metode Pembelajaran)”. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*. Vol VI (1): 126-136.
- Yulia, D., & Ervinalisa, N. (2017). Pengaruh media pembelajaran powtoon pada mata pelajaran sejarah indonesia dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa IIS kelas X di SMA negeri 17 Batam tahun pelajaran 2017/2018. *HISTORIA: Journal of Historical Education Study Program*, 2(1).
- Zuniarti, & Siswanto, B. T. (2013). “Pengaruh Motivasi Belajar: Kinerja Intensitas Pembimbingan Prakerin terhadap Kesiapan Kerja Siswa SMK Pariwisata DIY”. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 3(3): 405-41